யுனெஸ்கோ

உலகைக் காட்டும் பலகணி

கூரியர்

ஏப்ரல் 1970 ஆண்டுச் சந்தா ரூ. 10·50 தனிப்பிரதி ரூ. 1·00

விண்வெளி ஆய்வால் விளைந்த பிற பயன்கள்

Photo © Japan Times, Tokyo

உலகக் கலைக் கருவூலங்கள்

புதிய கற்கால கண்ணாடி

வெளி உலகினின்று வந்த உயிரினம்போல் தோன்றும் இவ்வரிய உருவம் பண்டைய ஜப்பானில் செய்யப்பட்டது. வட ஜப்பானில் கண்டெடுக்கப்பெற்ற கூடான இம்மண்ணுருவம் (34.8 செ.மீ. உயரம்) கி.மு. 5000-லிருந்து கிறித்துவ ஊழியின் தொடக்கம் வரை நிலவிய ஜாமன் நாகரிகத்தின் இறுதிக் காலத்தைச் சேர்ந்தது. இது போன்று "காப்புக் கண்ணாடி அணிந்த" பல உருவங்கள் அகழ்ந்தெடுக்கப்பட்டுள்ளன. எஸ்கிமோக்கள் பனிப்பரப்பின் ஒளியினின்று தமது கண்களைப் காக்க அணியும் குறுக்குக் கீற்றுகளுடைய கண்ணாடிகளைப் போன்றவை புதிய கற்கால ஜப்பானிலும் பயன் பட்டன என்று சில தொல் பொருளாராய்ச்சியாளர் கருதுகின்றனர்.

9 MAY 1970

யுனெஸ்கோ கூரியர்

ரப்ரல் 1970

யுனெஸ்கோவுடன் கூட்டுறவுக்கான இந்திய தேசியக் குழுவுடன் செய்துகொண்டுள்ள ஏற்பாட்டின்படி தென் மொழிகள் புத்தக டிரஸ்டினால் வெளியிடப்படுகிறது.

யுனெஸ்கோவினால் பதின்மூன்று பதிப்புகளாக வெளியிடப்படுகிறது.

ஆங்கிலம் ஜப்பானிஸ்
ஃபிரெஞ்சு இத்தாலியன்
ஸ்பானிஷ் ஹிந்தி
ரஷ்யன் தமிழ்
ஜெர்மன் ஹீப்ரு
அராபிக் பெர்சியன்
அமெரிக்க ஐக்கிய நாடு

விற்பனை, விநியோக அலுவலகம்:
458, பூந்தமல்லி நெடுஞ்சாலை, சென்னை-10.
ஆண்டுச் சந்தா ரூ. 10.50

யுனெஸ்கோ கூரியர், செப்டம்பர்—அக்டோபர் மாதங்களில் தவிர மாதந்தோறும் வெளியிடப் படுகிறது. செப்டம்பர்—அக்டோபரில் ஒரே இதழாக வெளிவரும் (ஆண்டுக்கு 11 இதழ்கள்) பதிப்புரிமை அல்லாத தனிப்பட்ட படங்களையும், கட்டுரைகளையும் யுனெஸ்கோ கூரியரிலிருந்து எடுத்துப் பிரசுரிக்கப்பட்டது என்ற அறிவிப்புடன் இதழ் தேதியைக் குறிப்பிட்டு வெளியிட்டுக் கொள்ளலாம். அவ்வாறு வெளியிட்ட இதழின் மூன்று பிரதிகள் ஆசிரியருக்கு அனுப்பப்பட வேண்டும். ஆசிரியர் பெயருடன் கூடிய கட்டுரைகளைத் திரும்பப் பிரசுரிக்கும்போது அதில் ஆசிரியர் பெயர் இடம் பெற வேண்டும். பதிப்புரிமை அல்லாத புகைப் படங்கள் வேண்டுவோருக்கு அனுப்பித் தரப்படும். கேட்டுப் பெறாத கட்டுரைகளைப் போதிய தபால் தலை இல்லாமல் திருப்பியனுப்ப இயலாது. ஆசிரியர் பெயருடன் கூடிய கட்டுரைகள் அவரது கருத்தை வெளியிடுவதாகும். யுனெஸ்கோவின் அல்லது யுனெஸ்கோ கூரியர் ஆசிரியர்களின் கருத்தைப் பிரதிபலிக்க வேண்டிய அவசியம் இல்லை.

ஆசிரியர் அலுவலகம்:
யுனெஸ்கோ, பிளேஸ் த ஃபான்டினுய்
பாரிஸ்-7. ஃபிரான்ஸ்.
பிரதம ஆசிரியர்:
ஸாண்டி காஃப்ளர்
உதவிப் பிரதம ஆசிரியர்:
ரெனி காலோஸ்
பிரதம ஆசிரியருக்கு உதவியாளர்:
லூஸியோ அட்டினெல்லி
நிர்வாக ஆசிரியர்கள்:
ஆங்கிலப் பதிப்பு: ரொனுல்ட் ஃபென்டன் (பாரிஸ்)
ஃபிரெஞ்சுப் பதிப்பு: ஜேன் ஆல்பர்ட் ஹெஸ்ஸே (பாரிஸ்)
ஸ்பானிஷ் பதிப்பு: அர்ட்டுரோ டெஸ்பூயே (பாரிஸ்)
ர ன் பதிப்பு: விக்டர் கோலியச்காவ் (பாரிஸ்)
ெ ர்மன் பதிப்பு: ஹான்ஸ் ரீபன் (பெர்ன்)
அராபிக் பதிப்பு: அப்தல் மோனிம் எல் ஸாவி (கெய்ரோ)
ஜப்பானிஸ் பதிப்பு: ஷின்-இச்சி ஹஸகாவா (டோக்கியோ)
இத்தாலியப் பதிப்பு: மரியா ரெமிட்டி (ரோம்)
ஹிந்திப் பதிப்பு: ஏ. சந்திரஹாஸன் (டில்லி)
ஹீப்ரு: அலெக்ஸாண்டர் பெலி (ஜெருசலம்)
பொசியப் பதிப்பு: ஃபெரெதூன் ஆர்தலன் (டெஹ்ரான்)
தமிழ்ப் பதிப்பு: தெ. பொ. மீனுட்சிசுந்தரன் (சென்னை)
தமிழ்ப் பதிப்பு நிர்வாக ஆசிரியருக்குத் துணைவர்கள்:
எஸ். கே. தம்பா, மீ. முகம்மது முஸ்தபா
ஆராய்ச்சி: ஒல்கா ரோடல்
அமைப்பு, சித்திரம்: ராபர்ட் ஜாகுமின்
எல்லாக் கடிதங்களும் பிரதம ஆசிரியர் விலாசத்துக்கே எழுதப்பட வேண்டும்.

The UNESCO Courier
April, 1970 No. 33 — 34

பக்கம்

4 விண்வெளி ஆய்வால் விளைந்த பிற பயன்கள்
—ஜெனே கிரிகோரி
5 (1) விண்வெளி முயற்சி வீண் செலவா ?
8 (2) விண்வெளி துணைக் கோளிலிருந்து
13 (3) புதிய விண்வெளிக் கால தொழில் நுட்பம்
16 (4) மருந்தியல் பெறும் பயன்கள்
24 (5) புதிய விண்வெளிக் காலப் பொருள்கள்
27 (6) புதிய விண்வெளிக் கால ஆற்றல் மூலாதாரங்கள்
29 (7) விண்வெளி மின்ம இயலும் சிறிய கணித்தறியும் பொறியும்
31 (8) தொகுப்பு முறை நோக்கு
விண்வெளி தொகுதி முறையை உலகப் பிரச்னைகளுக்குப் பயன்படுத்துதல்
32 பாபேலுக்கு அப்பால்
2 முதல் உலக சமுதாயத்திற்குப் போடப்படும் அடித்தளம்
—ஆர்தர் சி. கிளார்க்
உலகக் கலைக் கருவூலங்கள்
புதிய கற்காலக் கண்ணாடி (ஜப்பான்)

அட்டைப் படம்

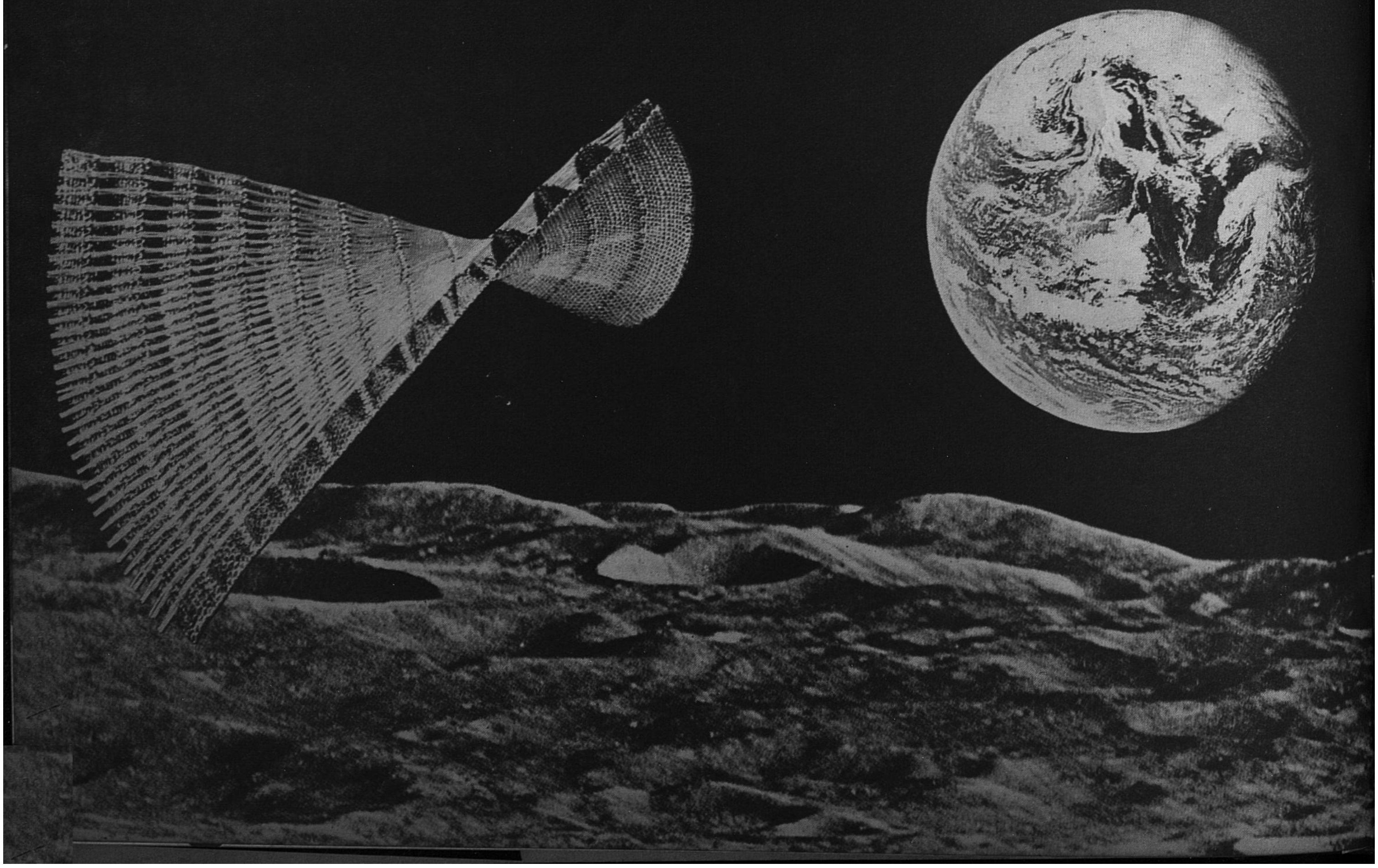
No. 11 - 1970 MC69-1-231F

விண்வெளியில் ஓர் ஆப்பிளையும் அதனுடன் கொப்பூழ்க் கொடியால் இணைக்கப்பெற்ற விண்வெளி வீரனையும் காட்டும் இம்மாத அட்டைப் படம் இரு பொருளைத் தெரிவிக்கின்றது. ஒன்று "ஆப்பிளி"ன் விளைவாக மனித இனம் பெறும் பயன் அதாவது செய்தித் தொடர்புக் கோள்களும் பிறவும். இரண்டாவது விண்வெளி ஆய்வும் அதன் உயிருள்ள சின்னமாகிய விண்வெளி வீரரும் விண்வெளிச் செலவினால் பெரும் பயன் பெறும் நமது உலகாகிய "ஆப்பிளு"டன் நேராக இணைக்கப் பெற்றுள்ளனர். நியூட்டனின் முன்னால் அன்று விழுந்த ஆப்பிள் இன்று எவ்வளவோ முன்னேறி விட்டது!

Drawing McDonnell Douglas Astronautics

விண்வெளி ஆய்வால் விளைந்த பிற பயன்கள்

கடந்த 12 ஆண்டுகளில் மனிதன் விண்வெளியில் பெற்ற வெற்றி பற்றியும், இறுதியில் 1969இல் அமெரிக்க விண்வெளி வீரர் இரு முறை நிலாவில் இறங்கியது பற்றியும் பல நூல்கள் வெளிவந்துள்ளன. விண்வெளி ஆய்வின் விளைவாக மனிதன் இவ்வுலகிலே பெற்றுள்ள பெரும் பயன்கள் விண்வெளி ஆய்வைப்போல் பாராட்டப் பெறவில்லையெனினும், மிகச் சிறப்பு வாய்ந்தவையாகும். விண்வெளி ஆய்வின் பயனை ஆராயுமாறு சென்ற ஆண்டு ''யுனெஸ்கோ கூரியர்'' அமெரிக்கப் பொறியாளரும் எழுத்தாளருமான திரு. ஜெனே கிரிகோரியைக் கேட்டுக் கொண்டது. இவர் பொருளாதார, தொழில் நுட்ப சிக்கல்களில் சிறப்புத் தேர்ச்சி பெற்றவர். இவ்விதழின் பெரும் பகுதி இவருடைய ஆய்வுகள் பற்றியதாகும். அவை புதிய பொருள்களையும் முறைகளையும், மின்ம இயல், கணக்கிடும் பொறியின் தொழில் நுட்பம் ஆகியவற்றின் மாபெரும் முன்னேற்றத்தையும் செய்தித் தொடர்பு, வானிலை முன்னறிவிப்பு, உணவு, பயிர்த் தொழில், கல்வி, சுகாதாரம், மருத்துவம், தொழில் துறை, ஆக்கத் தொழில், போக்கு வரத்து, வாணிகம், ஆற்றலின் புதிய மூலங்கள், புவியமைப்பியல், நீரியல், கடலியல் ஆகியவற்றிலும், இன்னும் வருங்காலத்திலும் மனித இனம் முழுவதற்கும் பயன்படக் கூடிய பிற செயல் முறை விஞ்ஞானங்களிலும் பொருளாதார வளர்ச்சி பெற்ற நாடுகளுக்கும், வளர்ச்சி யுறும் நாடுகளுக்கும் விளையக்கூடிய பெரும் பயன்களையும் விளக்குகின்றன. 32ஆம் பக்கத்தில் உலகப் புகழ் பெற்ற அறிவியல் எழுத்தாளரான ஆர்தர் கிளார்க் ''செய்தித் தொடர்பு கோளின் நூற்றுண்டின்'' சிக்கல்களையும் வாய்ப்புகளையும் பற்றி ஆய்ந்துள்ளார்.



ஜெனே கிரிகோரி

1. விண்வெளி முயற்சி வீண் செலவா?

இப்படத்தில் நிலாவின் பரப்பின் மேல் மிதக்கும் புதிய பொருள், விண்வெளி ஆராய்ச்சியின் விளைவாகச் செய்யப்பட்ட புதிய பொருள்களுள் ஒன்றாகும். மூவளவைக் கூறுள்ள இவ்வரிய அமைப்பு முதன் முதலில் நிலாவில் இறங்கிய விண்வெளிவீரர் அணிந்த காலணிகளில் வைக்கப்பட்டிருந்தது. ஏனெனில் அஃது எடை மிகக் குறைந்ததாகவும் வெப்பத்தைத் தடுக்கக் கூடியதாகவும் இருந்தது. அதை உலகிலும் பலவாறு பயன்படுத்த முடியும்.

Uniroyal Inc., New York

சென்ற 1969 ஜூலை, நவம்பர் மாதங்களில் முறையே அப்பாலோ - 11, அப்பாலோ — 12 ஆகிய விண்வெளிக் கலங்கள் நிலவை நோக்கி விரைந்து கொண்டிருந்த போது, விண்வெளி ஆராய்ச்சியின் உண்மைப் பொருளையும், பயனையும் பற்றிக் கீழே மண்ணுலகில் கடுமையாகவும் விறுவிறுப்பாகவும் வாதங்கள் நிகழ்ந்து கொண்டிருந்தன. சோவியத் யூனியன் 1957 அக்டோபர் 4ஆம் நாளன்று ஸ்புட்னிக் - 1 கலத்தைச் செலுத்தி விண்வெளி ஊழியைத் தொடங்கியதிலிருந்து இப்போது பன்னிரெண்டு ஆண்டுகள் கழிந்து விட்டன. அமெரிக்கா விண்வெளித் திட்டத்திற்கு 440 இலட்சம் டாலர்கள் செலவழித்துள்ளது. அப்பாலோ திட்டத்திற்கு மட்டும் 240 இலட்சம் டாலர் பணம் செலவாகியுள்ளது. ஒரு தனித் துறையைச் சார்ந்த இத்தனை பேர் ஒன்றித்து ஈடுபட்டது இதுவரை இல்லை. தலைசிறந்த அறிவியல் அறிஞர்களும், தொழில் நுட்ப வல்லுநர்களும் ஆயிரக்கணக்கில் ஒன்றுகூடிக் கடுமுயற்சி மேற் கொண்டனர். இவ்வாறெல்லாமிருந்தும் அடிப்படைக் கேள்வி ஒன்று கேட்கிறார்கள் பலர்: ''இந்தப் பயணம் உண்மையில் தேவை தானா?''

பிற கேள்விகளும் உள. அருந்திறல் கொண்டு ஆற்றிடினும், நிலவில் இறங்கும் செயல் பொருளற்றதொரு வித்தையா? அல்லது, அள்விறந்த திறமை மனிதனுக்கு உண்டெனக் காட்டும் பயங்கர வேடிக்கைக் காட்சியா? விண்வெளிப் பயணத்துக்குக் கோடிக்கணக்கில் ஒதுக்கும் பணத்தை, இங்கே அவசரப் பிரச்னைகள் பல தீர்க்கப் பயன்படுத்தலாமல்லவா? பூமியிலே பிறந்து, வளர்ந்து, இங்கேயே மடியப்போகும் நம் போன்றவர்களுக்கு, விண்வெளியில் இங்கும் அங்கும் நாலைந்துபேர் சுற்றித் திரியும் செயலால் என்ன பயனுண்டு என்பது கேள்விகளின் சாரம்.

தொழில்நுட்பத் திறத்தையும், தூய அறத்தையும் பிரித்து நிற்கும் திறந்த இடைவெளியே நிலவுப் பயணம் என்பது ஐயக்கண் படைத்தோரின் கருத்து. அவர்களின் கவலையை மதிப்பிற்குரிய வரலாற்று ஆசிரியரான ஆர்னல்டு டாயின்பீ என்பார், ''பிரமிடுகள் அல்லது பதினான்காம் லூயி மன்னனின் மாளிகையைக் கட்டுவது போன்ற வேண்டாத வேலை நிலவு செல்லும் செயல்'' என்கிறார்.

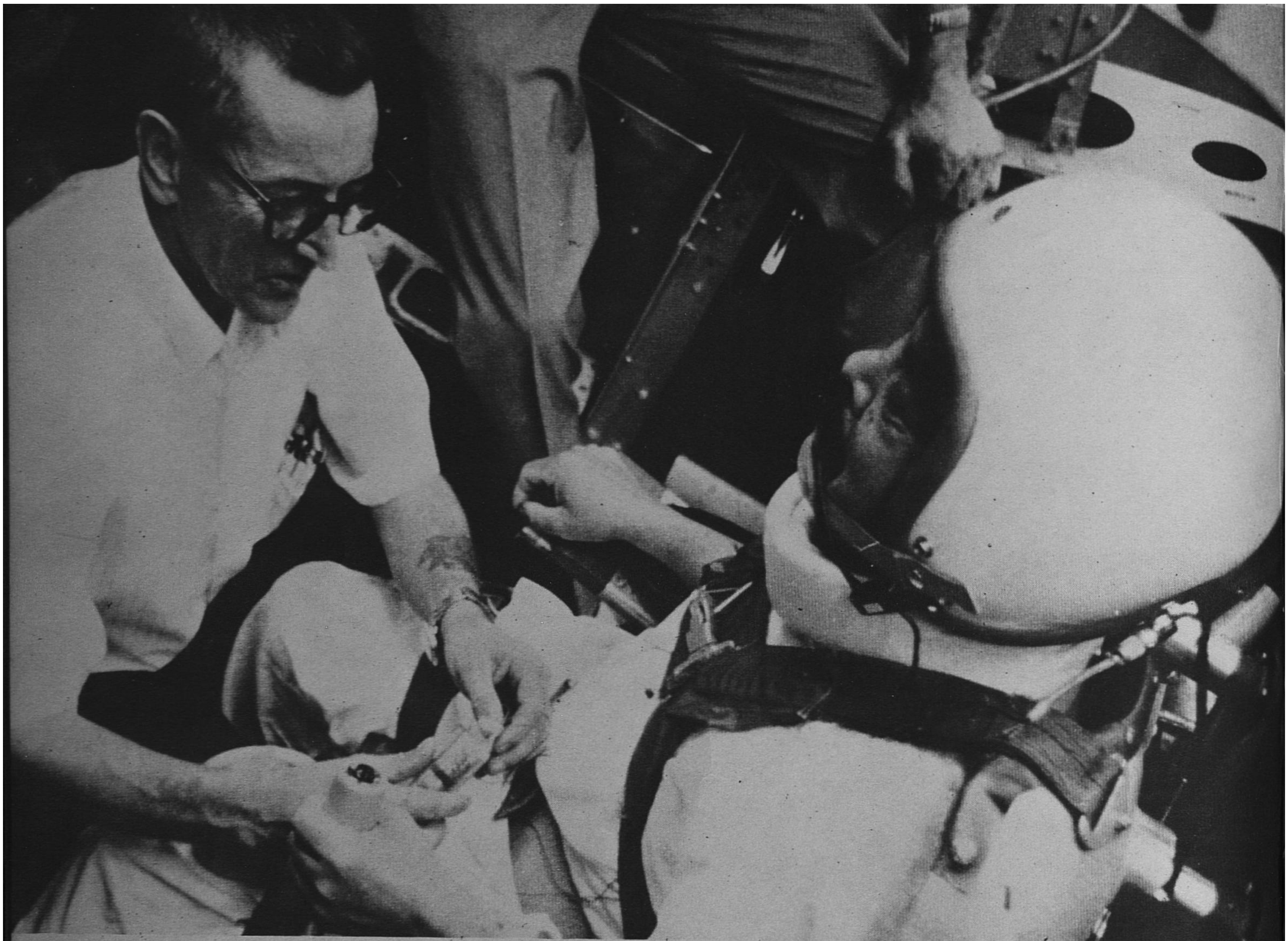
ஆனால், வேறு சிலர், நிலவுப் பயணத்துக்கும், மண்ணுலகக் காரியங்கட்கும் போதிய பணம் இருக்கத்தான் செய்கிறது என வாதிடுகிறார்கள். இதற்கு மேலாகச் சிலர், விண்வெளி வெற்றியின் சாதனையைச் சுட்டிக் காட்டுகிறார்கள். புதிய கருத்துகள், புதிய மனப்பான்மைகள், புதிய தொழில் நுணுக்கங்கள், புதிய கட்டமைப்புகள் இவற்றால் தோன்றியுள்ளன; இவற்றின் மூலம் பூமியிலே விரிந்த அளவில் பெரும் செயல்கள் ஆற்றவும், இன்னும் தீர்வு காணாத சமூக, பொருள்வகைப் பிரச்னைகளை எதிர்த்துப் பெரிதாகச் சாட மனிதனைத் தயார் செய்யவும் முடியும் என்கிறார்கள்.

ஆங்கிலேய நாட்டு ஜார்டன் பாங்க் வானோக்கு நிலையத்தின் இயக்குநரான சர் பெர்னார்டு லோவல் என்பார் வரலாற்றை நினைவுபடுத்தி விண்வெளிப் பயணம் தேவை எனக் கூறுகிறார். ''நாகரிகத்தின் பல்லாயிரமாண்டு வரலாற்றை நோக்குங்கள். தீர்வு காண்பதற்கு அரிதான பிரச்னைகளைத் தன் தொழில்நுணுக்கத் திறமையின் எல்லையில் நின்று போராடத் துணியும் சமுதாயங்களில் மட்டுமே, அதுவும் அப்படித் துணியும் காலங்களில் மட்டுமே, நாகரிகம் முன்னேறியுள்ளதைக் காண்பீர்கள். இவ்வகையில் முன்னேற்றமின்றிப்போனபோது ரோமப் பேரரசு அழிந்தது. இதுபோன்ற வேறு எடுத்துக்காட்டுகளும் கூறலாம். இந்நாளில் பாருங்கள். ஆங்கிலேய நாட்டில் ஓரளவிற்கு அழிவின் ஆரம்பத்தைக் காண்பீர்கள். ஆனால் நல்ல வேளையாக, அமெரிக்காவில் அவ்வாறில்லை; சோவியத் நாட்டில் நிச்சயமாக அவ்வாறில்லை'' என்கிறார் அவர்.

ஐந்து நூற்றாண்டுகளுக்கு முன், ஸ்பெயின் நாட்டு அரசி இஸபெல்லாவுக்கு அப்படியொரு நிலை ஏற்பட்டது. கொலம்பஸும் அவனுடைய ஆட்களும் இந்தியாவிற்குப் பயணப்பட்ட சமயம், அவர்களின் செலவுக்காகத் தன் நகைகளை விற்றாள் அரசி. தன் நாட்டுக்குப் புகழும் செல்வமும் சேரும் என்று கருதி அவ்வாறு செய்தாள். ஆனால் கொலம்பஸ் செய்த வரலாற்றுப் புகழ்மிக்க தீரச் செயலின் பெரும் விளைவுகள், உலக நாகரிகத்தையே மேம்படுத்தின. ஸ்பெயின் நாட்டுக்குக் கிடைத்த பொன்னும், மிளகும் பெரிய விளைவுகளல்ல; பரந்த நிலவரைகளைச் சென்றடைந்து, வரலாற்றில் முதல் முதலாக உலகளவில் பேரரசு ஒன்றை ஸ்பெயின் பெற்றதும் பெரிதன்று. எல்லாவற்றிலும் முக்கியமானதாக, உலக வளர்ச்சியாக்கத்தில் பெரியதொரு புதுப் போக்குத் தொடங்கியதன் அடையாளமாக கொலம்பஸின் ஆய்வுப் பயணம் அமைந்ததைக் குறிப்பிட வேண்டும். அப்பயணம், மனிதனின் கடலாட்சியை விரித்துயர்த்தியது; மனித இனம் முழுவதையும் ஒன்றுகூட்டி ஒரேயொரு பெரிய சமுதாயமாகக் காட்டியது.

விண்வெளிப் பயணத்தாலும் அத்தகைய உயர் அனுபவங்கள் நமக்குக் கிட்டலாம் என்று எண்ணுவது மிகையானதன்று. செழுமை மிக்க புதிய வள ஆதாரங்கள் காணப் புதியதொரு பரிமாணமாக விண்வெளி விளங்கும் என நம்பியோ, வேறு கோள்களில் உயிரினமிருப்பதைக் காணக்கூடிய நிலைமை திடீரெனச் சாத்தியமாகியுள்ளது என நினைத்தோ இப்படிக் கூறவில்லை. விண்வெளி ஆய்வின் முதல் பத்தாண்டுகளில் புதிய தொழில் நுட்ப அறிவும், நுணுக்க முறைகளும் பூமியிலேயே நமக்குப் பெருமளவில் கிடைத்துள்ளன.

விளைந்துள்ள பயன்களை மக்கள் இன்னும் உணரவில்லை. நிலவில் இறங்கும் செயல் கண்கொள்ளாக் காட்சிப் பெருமைக்குரியதாகி, அச்செயலிலுள்ள வீரம் உலகத்தார் பார்வையில் பெரிதாகப்பட்டது. இது



இயற்கையே. அப்பாலோ– 11, 12 கலங்கள் செய்த பயணங்களை, டெலிவிஷனில் காட்டியது எப்படியோ அவற்றைப் பந்தய விளையாட்டுக் காட்சிகளாக்கி விட்டது. கோள்களுக்கிடையே விரிந்த மைதானத்தில் ஆட்டம் ஆடிய விண்வெளி வீரர்கள் மீதும், இம்மியும் பிசகாது துல்லியமாய்க் கணக்கிட்டபடிக் கலங்கள் பயணம் போய்வந்த புதுமை மீதும் மக்கள் கவனம் படிந்தது. வேடிக்கை வியப்பில், விண்வெளி ஆய்வின் முக்கியத்துவம் புலப்படவில்லை.

உண்மையில் பெரும்பயன் விளைந்துள்ளது. இலட்சக் கணக்கான ஆண்டுகளாய் புவி ஈர்ப்பு மண்டலத்துள்ளும் காற்று மண்டலத்துள்ளும் சிறைப்பட்டுக் கிடந்த மனிதன் இப்போது தன்னை விடுவித்துக் கொண்டு அம் மண்டலங்களுக்கு வெளியே செல்லக் கற்றுக் கொண்டான். இதனால் அவனது சூழ்நிலைக்கும் இயல்புக்கும் பரந்த புதியதொரு பரிமாணம் சேர்கிறது. அவன் நடமாடக் கூடிய எல்லைகள் விரிந்து, மனித வாழ்வின் தன்மை மாறியுள்ளது; பிற இயற்கையோடு அவனது தொடர்பு முற்றிலும் மாறிபட்டது. ஆகவே மனிதன் செயல்விடும் துறை ஒவ்வொன்றிலும், பெரும் மாறுதல்கள் விளையலாகும்.

வானவியல் கண்டுபிடிப்புகள் வரலாற்றினை வயப்படுத்துவதும் சில சமயங்களில் வரலாற்றுப் பாதையையே மாற்றி விடுவதும் நெடுகிலுமுள்ள ஒன்று.

வான் வழி நிகழ்த்தியவற்றிலெல்லாம் அரிய செயலான விண்வெளிப் பயணம் இப்போது உலகினரைப் புதிய நாகரிக நிலைக்குக் கொண்டு சேர்ப்பதாயுள்ளது. அந்நாகரிகம் இவ்வாறு அமையும் என்று வரைந்து காட்ட இயலாது. ஏனெனில், ஆய்வுப் பயணத்தின் தொடக்கம்தான் நடைபெற்றுள்ளது. மனிதனுக்கு அண்டம் அளிக்கவல்லது யாதென இன்று ஒன்றும் தெரியாது.

பூமிக்கே ஆனவன் மனிதன் எனும் நிலை விண்வெளி ஆய்வுப் பயண எண்ணத்தாலேயே மாறும். மானிட இயல் அறிஞரான மார்க்கரெட் மீட் என்பார், ''உலகைத் தவிர வேறிடத்தில் மனித்ன் வாழவும், குடியிருப்பு அமைக்கவும் இயலும் என்றோ, வேறெங்காவது பிற உயிரினம் இருக்கலாம் என்றோ ஒரு கருத்து வளர்ந்து விடுமாயின், அண்டத்தில் மனிதனின் இடம் மாறவே செய்யும். எல்லாமே மாறிவிடும். மாற்றத்தின் போது மனித மமதை பெருமளவில் ஒடுங்குவதும், மனிதன் ஆற்றக் கூடியவை பெருமளவு பெருகுவதும் நிகழக் காணலாம்'' என்று கூறியுள்ளார்.

பூமி ஆய்வுப் பயண ஊழி உலகெங்கணும் அரசியலின் உருவை முற்றிலும் மாற்றியது போல, விண்வெளி ஊழியும் இன்றைய உலக அரசியல் தொகுதிகளையும், அமைப்புகளையும் பெரிதும் மாற்றிவிடும். தனி அரசு ஒன்றால், இருபதாம் நூற்றாண்டின் பிற்பகுதியில் மனிதனது தேவைகளை ஈடுகட்ட இயலாது என்றாகிவிட்டது. எனவே, விண்வெளியில் மனிதன் அடைய நினைத்துள்ளதைச் சாதிப்பதற்கு ஒரு தனி அரசினால் திறம்பட உதவ முடியாது.

1970 முதலாகப் பத்தாண்டுக் காலத்தில் செவ்வாய்க் கோளுக்கு அடுத்தடுத்துப் போய் போய் வர வேண்டுமென்னும் திட்டத்தை அமெரிக்காவோ சோவியத் நர்டோ தனியே கைக்கொள்ள இயலாது. ஏனெனில் செலவு மிக அதிகமாகும். சொந்த நலன்களும், காழ்ப்புகளும் சிறிய அளவில் குறுக்கிடக் கூடிய விண்வெளித் திட்டத்தில் இரு நாடுகளும் கூட்டுறவுடன் செயலாற்றலாம். விண்வெளித் திட்டத்திற்குத் தேவையாகும் கூட்டுறவு அமைந்தால், உலகப் பிரச்னைகள் தீரவும் வழியுண்டாகும். விண்வெளி ஆய்வுப் பயணத்திற்காகும் செலவு இருநாடுகளும் சமாளிக்க முடியாத அளவிற்

மூளையில் பதிந்த குண்டும் விண்வெளி சுழற்சிப் பொறியும்

1968இல் ஜோசப் பேரியாஸ் என்பவர் சுடப்பட்டபோது குண்டு தலையில் பாய்ந்தது. அறுவை மூலம் அதை அகற்றுவதற்கு முன் ஆபத்தில்லாத இடத்திற்கு அதை மாற்ற விண்வெளி வீரருக்குப் பயிற்சியளிக்கும் சுழற்சிக் கலத்தைப் பயன்படுத்தலாமென மருத்துவர் கருதினர். அதற்கென புவியீர்ப்பாற்றலைப் போல் 6 மடங்கு விசை 5 வினாடிகள் அளிக்கப்பட்டது (இடப்புறம்). இது வெற்றி பெறவே, அறுவை நிறுத்தப்பட்டது. வலப்புறம்: இதய நோயுள்ள குழந்தை எவ்வளவு ஆக்ஸிஜன் உட்கொள்கிறது என்பதை அறிய 'நாசா' விண்வெளிக் கவசம் பயன்படுகிறது. உறிஞ்சும் குழலொன்று கவசத்தினுள் சுத்தக் காற்றைச் செலுத்தி வெளிவிடும் மூச்சை வாங்கி சுத்தக் காற்றையும் வெளிவரும் மூச்சையும் சேர்த்து ஆக்ஸிஜனைப் பகுத்தாயும் கருவியினுள் உறிஞ்சுகிறது. வழக்கமாக வாயில் பொருத்தும் ரப்பர் குழாய் குழந்தைகளுக்கு இடர் தருவதாகக் காணப்படுகின்றது.

Photos NASA

குப் போகும்போது, ஆய்வின் முக்கியத்துவம் காரணமாக, அனைத்து நாடுகளும் ஒன்று சேர்ந்து செயல்பட நேரிடும். ஆகவே உலக அரசியல் போக்கு மாறும்.

விண்வெளி வழி செய்தி அனுப்பு துறையில் ஏற்கெனவே பல நாடுகளிடை கூட்டுறவு ஏற்பட்டுள்ளது. செய்தி பரப்புச் செயற்கைக் கோள் கூட்டுருமம் எனும் நிறுவனமும், அனைத்து நாடு விண்வெளி வழிச் செய்தி பரப்பு அமைப்பகம் எனும் பல நாடுகள் சேர்ந்தமைத்த நிறுவனமும் விண்வெளி வாயிலாகச் செய்தி பரப்பு வசதியை அனைத்து நாடுகளும் எவ்வாறு பயன்படுத்தலாம் என்பது குறித்து ஒரு வகைமுறையை ஏற்கெனவே அமைத்துள்ளன. ஐரோப்பா, ஆஸ்திரேலியா, ஜப்பான் ஆகிய நாடுகள் ஆக்கிய செயற்கைக் கோள்களை அமெரிக்க சோவியத் ராக்கெட்டுகள் விண்ணேற்றி வைத்துள்ளன. உலகப் பரப்பில் வெவ்வேறு நாடுகளில் அமைக்கப்பட்ட சுமார் 40 வழிதுலக்கு நிலையங்கள் கூட்டுறவு அடிப்படையில் இயங்கி, அப்பாலோ கலங்கள் பயணம் செய்தபோது தகவல்களை சேகரிப்பதில் பங்கு கொண்டன.

செய்தி பரப்புதல், வானிலை அறிதல், புவியமைப்பினை ஆராய்தல், புவியளவினை ஆய்தல், கடலினை ஆய்தல், கடலில் பயணம் செய்தல் ஆகிய துறைகளில் அதற்குள் பெருத்த முன்னேற்றங்கள் விளைந்துள்ளன. ஏராளமான செயற்கைக் கோள்கள் உலகனைத்திற்குமாக ஆற்றிவிடும் சேவை இதற்குக் காரணம். சூழ்நிலை மீது மனிதனின் கூட்டாட்சி பெருக உதவும் இத்தகைய சாதனங்கள் அவற்றை உண்டாக்கிய முன்னேறிய நாடுகளுக்கு மட்டுமின்றி, உலகிலுள்ள எல்லா நாடுகளுக்கும் உடனடியாக நற்பயன் நல்குகின்றன, முன்னேறி வரும் நாடுகளுக்கு அவை புதுத்திறங்கள் ஊட்டி, முன்னிலும் விரைவாக சமுதாய, பொருளாதார முன்னேற்றம் காண வகை செய்கின்றன.

விண்வெளி ஆய்வுக்காக எத்தனையோ புதிய தொழில் நுட்பங்கள் தேவைப்பட்டன. அவற்றின் பயனாக விளை பொருள்கள், ஆதாரப் பொருள்கள், செய் முறைகள், ஆக்க நுணுக்கங்கள், செயற்பாட்டு வகைகள், தர அமைவுகள் முதலியவை புதிது புதியதாய் விளைந்தன, விண்வெளித் துறையிலிருந்து இப்புதுமைகள் யாவும் இப்போது ஆக்கு தொழில், வாணிகம், கல்வி, மக்கள் உடல்நலம் முதலிய மண்ணுலகத் துறைகளுக்கு வந்து பயனுகின்றன. விண்வெளித் துறையில் பல்வேறு இயல்கள் பற்றிய தகவல்கள் சேகரித்துக் கணித்தறி கருவிகளில் இட்டுப் பயன்படுத்தினர். இவ்வகைத் தகவல்களை மற்றவர்களுக்கு விண்வெளித் துறை அளிப்பதை முக்கியமாகக் குறிப்பிட வேண்டும். அறிவியல், தொழில் நுணுக்க இயல், கலைத்துறை இயல், சமுதாய இயல் இன்னும் எல்லா இயல் ஒவ்வொன்றிலும் தகவல்கள் சேகரித்ததைப் பல்கலைக் கழகங்களும், அரசாங்கங்களும், தனித் தொழில் நிறுவனங்களும் பெற்று, தத்தம் கணித்தறி கருவிகளில் இட்டு, அறிவுக் கருவூலங்கள் கொண்டு இன்று விளங்குகின்றன.

விண்வெளிப் புரட்சியின் மிக முக்கியமான அம்சம் ஒன்றுண்டு. பெருமளவில் திட்டமிட்டுப் பல்லாயிரக் கணக்கானவர் ஒன்றித்துப் பெருங்காரிய மாற்றும் அரிய கலையை ஆக்கியதே அது. அந்த அரிய கலையின் நுணுக்கங்களை ஒட்டு மொத்தமாகப் பார்க்கும்போது, அவை மனித வரலாற்றில் ஆற்றல் மிக்க நிர்வாக மேலாட்சிச் சாதனமாக அமைவதைக் காண்கிறோம். அரசாங்க ஊழியர்களும், அறிவியல் அறிஞர்களும், மேலாளும் நிர்வாகிகளும் அவர்கள் மேற்கொள்ளும் பணி ஒவ்வொன்றையும் அணுகும் முறையையே அக்கலை மாற்றி விட்டது; அனைவரும் புதுவகையில் செயலாற்ற முற்படுகிறார்கள். செயல்திறச் செம்மை விளைந்துள்ளது.

2. விண்வெளி துணைக் கோளிலிருந்து

விண்வெளிப் பயண ஆய்வினாலும், அதன்வளர்ச்சியினாலும் மனித குலம் முழுமைக்குமாகப் பல நலங்கள் விளைந்துள்ளன. பொருளாதார முன்னேற்றம், உலக அரசியலில் தொகுதி அமைப்பு இவற்றைப் பெரும்பயன்களாகக் கூறலாம். முன்னேற்றமிக்க தொழில்வள நாடுகளும், முன்னேறி வரும் நாடுகளும் ஒருங்கே பயனடைகின்றன. விண்வெளி ஊழியில், செயற்கைக் கோள்கள் நமது திறமைகளுக்குப் புதுப் பரிமாணம் அளித்தூட்டி சிக்கலான உலகச் சூழ்நிலை இயலைச் சிறப்பாய்ச் சமாளிக்க வகை செய்துள்ளன. புதிய திறங்கள் பெற்றதால் உலகளாவிய பிரச்னைகளுக்கு உலக ரீதியான தீர்வுகள் காண இயலுகிறது. இவ்வாறு நடப்பது மனித வரலாற்றில் இது முதல் தடவை. இவ்வாறு தீர்வுகள் தெளியப் படுவதால், உலக ரீதியில் புதிய நிறுவனங்களை அமைத்து வளர்க்கவும், புதுத் திறன் கொண்டு உச்ச அளவு பலன் பெறுவதற்காக உலக அரசியலில் புதிதாகக் கூட்டமைப்புகள் நிறுவவும் அவசர அவசியமாகிறது.

விண்வெளி வீரர்கள் திங்களிலிருந்து நேரடியாகப் பூமியிலிருப்போருடன் பேசினார்கள். இரு பக்கத்திலிருந்தும் பேசுவதைக் கோடிக் கணக்கானவர்கள் டெலிவிஷனில் கண்டார்கள். முதல் முதலாகத் திங்களில் மனிதன் இறங்கிய அதிசயத்திற்குக் குறையாத அளவு அதிசயமாய் விளங்குகிறது. இவ்வளவு தொலை தூரத்திற்கு உரையனுப்பிக் கொள்ளும் புதுமை, பேச்சுக் குரல், தந்திச் செய்தி, விரைவுத் தகவல் வெளியீடு, டெலிவிஷன் படம், பிற நகல் படங்கள் யாவற்றையும் பெரிய அலைவரிசையில் பரப்பியனுப்பும் வேலையை இப்போது பூமியைச் சுற்றி வருகிற செயற்கைக் கோள்கள் செய்யவல்லன. உலகில் ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோரிடத்துக்கு அனுப்பும் செய்திப் போக்குவரத்து மிக அதிகமாகிவிட்டது. கடலடிக் கம்பித் தந்தியும், கம்பியில்லா உயர் அலைவெண் ரேடியோ வசதியும் போதுமானவையாக இல்லை. முன்னேற்றம் குறைந்த நாடுகளுடன் செய்திப் போக்குவரத்து அதிகமில்லை. அந்நாடுகளுக்கெனக் கடலடியில் புதிதாகத் தந்திக்கம்பி இட்டுச் செலவழிப்பதில் இலாபமில்லை. செயற்கைக் கோள்களைப் பயன்படுத்தி அத்தகைய நாடுகளுடன் தொடர்பு கொள்ளலாம். செயற்கைக் கோள்களின் உதவியால் செய்தித் தொடர்பு கொள்வது பொதுவாகச் சிக்கனமாயுள்ளது.

அனைத்து நாடு விண்வெளி வழிச் செய்தி பரப்பு அமைப்பகம் 1965 முதல் ''வைகறைப் பறவை'' எனும் பெயர் சூட்டப்பட்ட செயற்கைக் கோள் ஒன்றை விண்ணில் சுற்றிவரச் செய்து, செய்தித் தொடர்புக்காகச் செயற்படுத்தி வருகின்றது. ஒரே சமயத்தில் 240 தொலைபேசிகளின் இருபுற உரையாடல்களை அனுப்பும் கால்வழிகளைக் கொண்டது அது. அட்லாண்டிக் கடலடியில் கிடக்கும் நான்கு வடக் கம்பிகளின் மூலம் செய்தி அனுப்ப இயலுவதைப் போல் நான்கு மடங்கு அதன் மூலமாய் அனுப்ப முடிகிறது. உலகின் பிற பகுதி நாடுகள் புதுவதாகத் தொடர்பு பெற்றன.

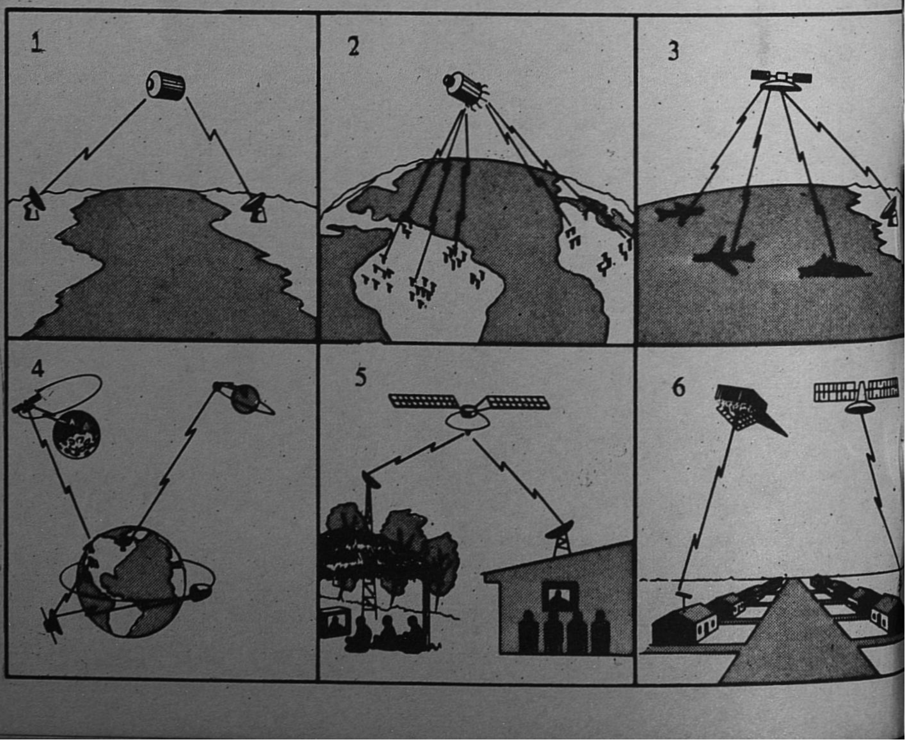
''அட்லாண்டிக் 2'' எனும் பெயர் கொண்ட இரண்டாவது செயற்கைக் கோள் 1200 தொடர்புக் கால் வழிகளோடு ஆப்பிரிக்காவின் மேற்குக் கரைக்கு அப்பால் அட்லாண்டிக் கடலின் நடுப் பகுதிக்கு மேலே விண்ணில் சுற்றி வருகிறது. ''பசிபிக் 2'' எனும் பிற செயற்கைக் கோள்கள் பசிபிக் கடலின் நடுப் பகுதிக்கு மேலே சுற்றுகின்றன.

செய்தி பரப்புவதற்கான 1965 ஏப்ரல், 23ஆம் நாள் அன்று முதலாவதாக ஒரு செயற்கைக் கோளை சோவியத் நாடு விண்ணேற்றியது. அது செல்லும் நீள்வட்டப் பாதையின் சேய்மை நிலை வெகு உயரத்தில் அமைந்ததால், சோவியத் நாட்டு நிலவரை நீண்ட நேரம் தொடர்ந்து தொடர்பு கொள்ள வசதி உண்டாயிற்று. ''மோல்னியா'' எனும் வகையைச் சேர்ந்த செயற்கைக் கோள் அது. 1965, ஏப்ரலுக்குப் பின் அவ்வகைச் செயற்கைக் கோள்கள் ஆறு விடப்பட்டன. ஒவ்வொன்றும் அதற்கு முன்னதைக் காட்டிலும் மிகுந்த ஆற்றல் அமையப் பெற்றதாகும். செயற்கைக் கோள்களின் கோப்பமைவு உண்டாக்கி உள் நாட்டுச் செய்தித் தொடர்பு வசதி ஏற்படுத்தியது உலகில் அதுவே முதலாவதாகும்.

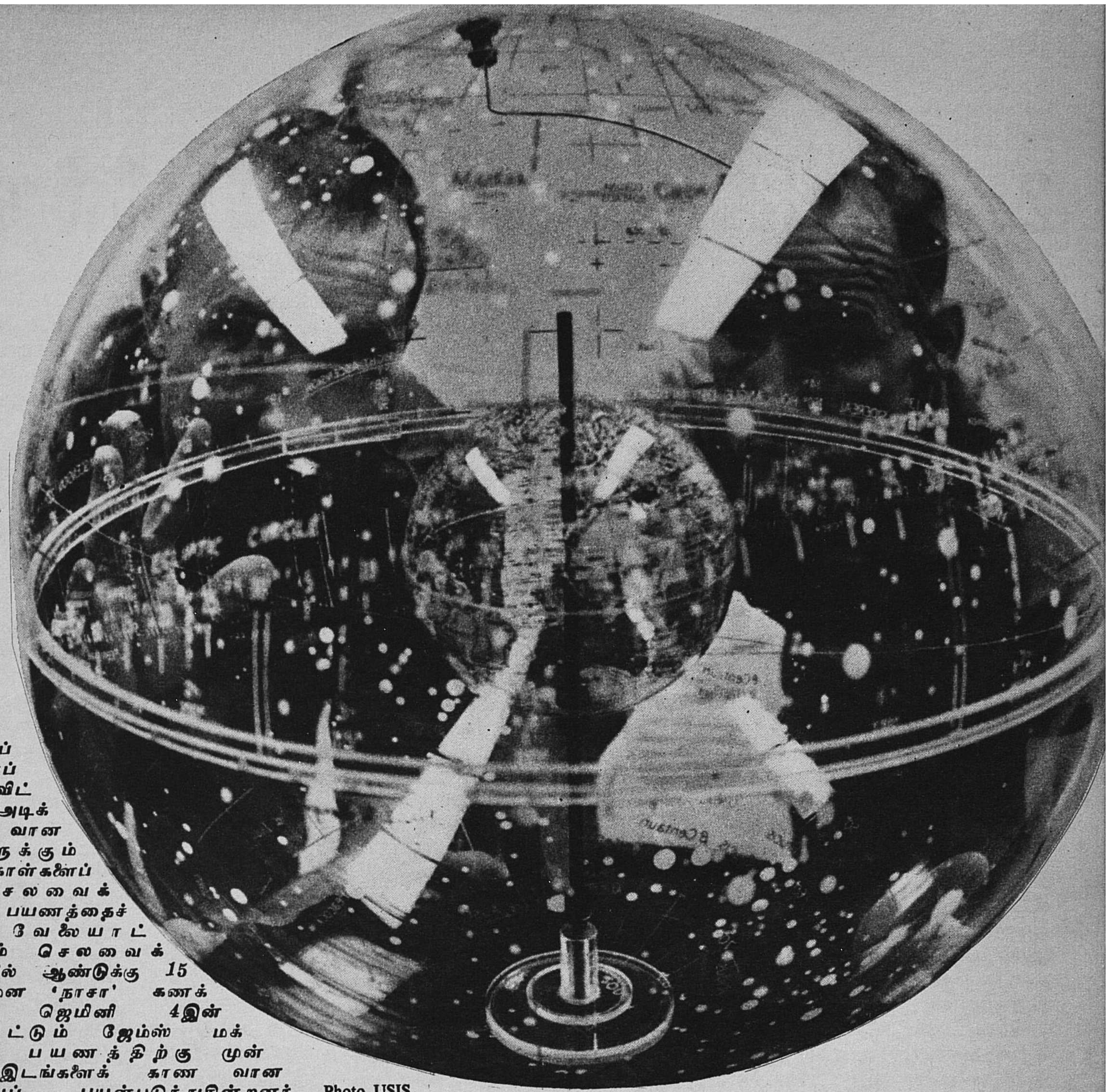
செய்திப் போக்குவரத்தில் செயற்படும் தரை நிலையங்கள் இருபது இணைக்கப்பட்ட 'மோல்னியா' செயற்கைக் கோள்கள் முக்கியமாக டெலிவிஷன் நிகழ்ச்சிகள், செய்தித்தாள் வார்ப்புருக்கள், வானொலி நிகழ்ச்சிகள், வானிலை விளக்கப் படங்கள் ஆகியவற்றைப் பரப்பியனுப்ப ஏற்பட்டவை, என்றாலும், தந்தி தொலைபேசித் தொடர்புகளுக்கும் அவை பயனாகின்றன.

செய்தித் தொடர்பு கோள்களின் ஆறு பயன்கள்

இன்று செய்தித் தொடர்பு கோள்களை நாடுகளுக்கிடையே செய்தி அனுப்பப் பயன்படுத்துவது செய்தித் தொடர்பு நுட்ப முறையில் ஏற்படவிருக்கும் பெரும் புரட்சியின் தொடக்கமேயாகும். வலப்புறப் படங்கள் உலக முழுவதும் பயன்படக்கூடிய செய்தித் தொடர்பு கோள்களை அமைக்கும் வாய்ப்புகளைக் காட்டுகின்றன. (1) கண்டங்களுக்கிடையே செய்தித் தொடர்பு (2) பல நாடுகள் செய்தித் தொடர்பு கோள்களைப் பயன்படுத்துவதால் சிறிய விலை குறைந்த கருவிகளைப் பயன்படுத்தி தமது ஒலி பரப்புகளை ''இணைக்க'' முடியும் (3) கடல், வானப் போக்குவரவைக் கட்டுப்படுத்தும் கோள்முறை கப்பல்களுக்கும் வானவூர்திகளுக்கும் பாதுகாப்பளிக்கின்றது. (4) உலகைச் சுற்றி அஞ்சல் நிலையங்கள் இருப்பதால் செய்தியைப்பெற்று விவரம் தரும் விண்வெளி நிலையங்கள் தேவையில்லை, நிலாவையும் பிற கோள்களையும் சுற்றும் அஞ்சல் நிலையங்கள் தொடர்ச்சியாக செய்தி அறிவித்து வருகின்றன. (5) துணைக் கோளின் மூலமாக பள்ளிகளுக்கும் ஒதுங்கிய கிராமங்களுக்கும் தொலைக்காட்சி கிடைத்தல். (6) வீட்டிலுள்ள கருவிகளுக்கு நேராக ஒலியும் தொலைக்காட்சியும் பரப்பப்படுகின்றது.



Drawing Nasa



விண்வெளியிலிருந்து உலகப் படம் வரைதல்

துணைக்கோள்கள் இதுவரை இல்லாத நுட்பத்துடன் உலகை அளந்து படம் வரைகின்றன. 1967 இல் 41 துணைக் கோள்கள் துருவத்தில் 2600 மைல் உயரத்தில் வட்டமிட்ட "பேஜியாஸ்" துணைக்கோளைப் பயன்படுத்தி பூமியின் தூரப் பகுதிகளையெல்லாம் குறித்து விட்டன. வேறுபாடுகள் 30 அடிக்குள்ளாகவே இருந்தன. வான ஊர்திகளுக்கும் கப்பல்களுக்கும் போக்குவரத்துத் துணைக்கோள்களைப் பயன்படுத்தினால் பயணச் செலவைக் குறைக்க முடியும். கடற் பயணத்தைச் சீர்படுத்தி எரிபொருளிலும் வேலையாட்களிலும் ஒரு சதவீதம் செலவைக் குறைத்தால் கப்பல் தொழில் ஆண்டுக்கு 15 கோடி டாலர் சேமிக்குமென 'நாசா' கணக்கிட்டுள்ளது. இங்கு ஜெமினி 4இன் வலவர்களான எட் ஒயிட்டும் ஜேம்ஸ் மக்டிவிட்டும் தமது 1965 பயணத்திற்கு முன் விண்மீன் குழுக்களின் இடங்களைக் காண வான வழிப் பயணக் கருவியைப் பயன்படுத்துகின்றனர். Photo USIS

அண்மையில் துறைவல்லுநர்கள், பிரான்ஸ் நாட்டில் கூடிப் பேசிய போது பங்கு கொண்ட சோவியத் நாட்டு விஞ்ஞானக் கழகப் பேராசிரியர் ஜென்னடி சுகோவ் என்பவர் உலகளாவிய செய்தித் தொடர்புக் கோப்பமைவு ஒன்று ஏற்படுத்துவதற்குத் தன் நாடு கூட்டுறவு கொள்ள ஆயத்தமாயுள்ளது என்று தெளிவாகச் சொன்னார். அவருடைய நாட்டு 'மோல்னியா' கோள்களுக்கும், அனைத்து நாடு செய்திபரப்பு அமைப்பகத்திற்குமிடையே தொழில் நுணுக்க வேறுபாடு இருக்குமென்ற இக்கட்டு இல்லை; இணக்கம் எளிதில் அமையும். ஆகவே கூட்டுறவு இயலும் பூமியின் வடகோளப் பாதியின் கடைசிப் பகுதிக்கு மேலே மோல்னியா கோள்கள் சுற்றி வருகின்றன; உலகின் பிற பகுதிகளை அனைத்து நாடு அமைப்பகத்தின் கோள்கள் இணைக்கின்றன. எனவே, கூட்டுறவினால் உலகம் முழுதுமளாவிய தொடர்பமைப்பு கிடைத்துவிடும்.

அனைத்து நாடு செய்தித் தொடர்பு அமைப்பகத்தை நிறுவிய உறுப்பு நாடுகளில் ஒன்று கானடா. சொந்தச் செய்தி பரப்பு அமைப்பகம் ஒன்றைத் தன் உள்நாட்டுக்கென அது தனியே நிறுவப் போகிறது. சோவியத் நாட்டுக்கு அடுத்தபடியாக சொந்த வசதி அமைப்பதில் கானடா இரண்டவதாய் விளங்கும். கானடா நாட்டின் இயற்கைச் சூழ்நிலையைப் பார்க்கும்போது, அவ் வசதி மிகுந்த பயனளிக்கும் என்று எதிர்பார்க்கலாம். டெலிவிஷன், தொலைபேசி, இதர தகவல் அறிவிப்புகள் ஆகியவற்றின் பயனை வேறு எவ்வழியிலும் விட நிரம்பவும் திறம்பட்ட முறையில் தொலைவிலுள்ள வட பகுதிகளுக்கு வழங்க இனி இயலும்.

செயற்கைக் கோள்களைச் சொந்தமாகத் தயார் செய்து, விண்வெளிக்கு அனுப்பி, தரை நிலையங்கள்அமைத்து செய்தித் தொடர்புகளை இயக்கி வருவதற்கான தனிக் கூட்டுறமம் ஒன்றைத் தோற்றுவிக்க கானடா அரசாங்கம் முடிவு செய்தது. மேலாட்சியைக் கட்டுப் படுத்தும் அதிகாரத்தைப் போதிய அளவில் மட்டும் அரசாங்கம் வைத்துக் கொள்ள எண்ணுகிறது. மற்றபடி, தனியார் சொந்தமாகக் கோள்கள் வைத்து இயக்கிப் புதுத் துறையில் தொழில் செய்வதைக் கானடா அரசாங்கம் நன்கு ஊக்குவிக்கிறது.

பரப்பளவில் பெரிய நாடுகளான ஐக்கிய அமெரிக்கா, பிரேஜில், இந்தியா, இந்தோனேஷியா, ஆஸ்திரேலியா, ஜப்பான் போன்ற நாடுகள், கல்வி, வாணிகத் துறைகளுக்காகத் தத்தம் உள்நாட்டில் செயற்கைக் கோள்கள் வழிச் செய்தித் தொடர்பு சொந்தமாய் வைத்துக் கொள்ள இப்போது ஏற்பாடுகள் செய்கின்றன. உலகளாவிய அனைத்து நாட்டு அமைப்பகத்தோடு இணைந்து யாவும் செயல்படவிருக்கின்றன. ஆப்பிரிக்காவிலும், தென் அமெரிக்காவிலும் உள்ள நாடுகள் சிலசில கூட்டுச் சேர்ந்து அவ்வகை ஏற்பாடுகள் செய்வது பற்றி ஆய்ந்து கொண்டுள்ளன. அக்கண்டங்களில் பொருளாதாரக் கூட்டு பெரிய அளவில் அமைவது மிக விரைவாக முன்னேற்றம் காண உதவும்.

ஒவ்வொரு நாடும் உலகம் முழுவதற்குமான டெலிவிஷன் வானொலி நிகழ்ச்சிகளைத் தயாரித்துப் பரப்பவும், பிற நாட்டு நிகழ்ச்சிகளைக் கண்டு கேட்கவும் ஒவ்வொரு நாட்டிலும் தரை நிலையங்கள் அமைத்தல் வேண்டும். அவ்வாறு செய்தால் ஒவ்வொரு நாடும் உலகின் பிற பகுதிகளோடு தொலைபேசி, தந்தி போன்றவை மூலம் தொடர்பு கொள்வது கூடச் சிக்கனமாகவும் விரிந்த அளவிலும் நடைபெறும்.

ஓரிடத்தில் பரப்பப்படும் டெலிவிஷன் காட்சியை உலகெங்கணும் நேரடியாக அவரவர் பெட்டிகளில் காண வசதி செய்யும் வகையில், விண்வெளி வழித் தொடர்பை விரிவுபடுத்த இப்போது இயலும். அனைத்து நாட்டுக் கழகம் ஒன்று அமைத்து, செயற்கைக் கோள்கள் வாயிலாகக் கோடிக் கணக்கான மக்களுக்குக் குறைந்த செலவில் கல்வி புகட்டலாம். கோடிக்

வானிலை நிலைய செலவு 5,000 டாலருக்குக் குறைவு

கணக்கான பேர் ஒரே சமயத்தில் கல்வி கற்கும் மாபெரும் புதுமையை வரலாறு காணலாம்.

செயற்கைக் கோள்கள் வழி கல்வி புகட்டுதற்குப் போட்ட தனி வகைத் திட்டம் பழையதாகிப் போய், டெலிவிஷன் காட்சி பரப்பும் செயற்கைக் கோள்களே கல்விக் கோள்களாக அமைய வேண்டிய நிலை வந்து விட்டது. எனினும், கல்வி கற்பிப்பதில் டெலிவிஷனைத் திறம்படப் பயன்படுத்தும் கலை இன்னும் வளர வேண்டிய நிலையிலுள்ளது.

எல்லா முன்னேற்ற நாடுகளிலும் கடந்த இருபது ஆண்டுகளாய் வீடுகளுக்கு அவசியமானதாக டெலிவிஷன் விளங்கி வருகிறது. என்றாலும், கல்வி கற்பிப்பதற்கு அதைப் பயன்படுத்துவதில் பெரும் தடைகள் உள. மிகுதியான செலவு ஒரு தடை. கல்வித் திட்டத்தைக் கவனித்து நடத்த நடுவமைப்பு ஒன்று வேண்டும். கல்வியின் நோக்கம் தனித்தன்மை கொண்டிருத்தல் வேண்டும். சம்பந்தப்பட்ட அரசாங்கங்களின் பல கிளைகளும் நெருங்கிய நல்லுறவு கொள்ள வேண்டும். பல திறப்பட்டோர் கற்கத் தேவையானவற்றைக் கருத்தில் கொண்டு கல்வித் திட்டமும், நிகழ்ச்சிகளும் அமைப்பதில் கடுமையான பிரச்னைகள் எதிர்ப்படக் கூடும். இப்படிப் பல தடைகள் உண்டு.

நிதானிக்க வைக்கிற பிரச்னைகள் இருந்தபோதிலும், ஐம்பதுக்கும் மேலான நாடுகள் கல்வி புகட்டுவதற்கு டெலிவிஷனை ஓரளவு பயன்படுத்தி வருகின்றன. காட்சியும் கேள்வியும் கலந்து தரும் கருவியாக அமெரிக்கா, மேற்கு ஐரோப்பா, சோவியத் நாடு ஆகியவை விரிந்த அளவில் டெலிவிஷனைப் பயன்படுத்துகின்றன. 'டெலிவிஷன் ப்ள்ளி' ஏற்படுத்தி இத்தாலியில் நல்ல வெற்றி கிட்டியுள்ளது. அங்கு டெலிவிஷன் கல்வி நிகழ்ச்சிகள் குறிப்பிடத்தக்க முன்னேற்றம் காட்டியுள்ளன. பள்ளிகளில் பயில்வோருக்கு மட்டுமல்லாது, அஞ்சல்மூலம் கற்பவர்களுக்கும் ஜப்பானில் டெலிவிஷன் பயன்படுகிறது. ''மக்கள் கல்லூரி'' என்று பெயர் வைத்து டெலிவிஷன் மூலம் ஜப்பான் கல்வி கற்பிக்கின்றது. பயிற்சி பெற்ற ஆசிரியர்கள் போதுமானவர் இல்லாத குறையை பள்ளி ஆரம்ப வகுப்புகளில் டெலிவிஷன் பயன்படுத்திச் சமாளிக்கிறது நைஜீரியக் குடியரசு. கொலம்பியா நாடு சுமார் ஐந்து இலட்சம் தொடக்கப் பள்ளி மாணுக்கர்களுக்கு டெலிவிஷன் வாயிலாகக் கல்வி புகட்டுகிறது; உயர்நிலைப் பள்ளிகளிலும் அவ்வசதியை விரிக்கிறது. பிரேஜில் நாட்டில் ஐம்பது இலட்சம் சிறுர்கள் பள்ளியில் சேர இடமில்லாது போகிறது. எல்லா நிலைக் கல்விக்கும் வசதி செய்து, கல்வி பெருகவும் வளரவும் வழி வகுத்து அந்நாட்டின் மாபெரும் தேவையை நிறைவு செய்ய செயற்கைக் கோள்கள்வழி பரப்புவதற்கான டெலிவிஷன் கல்வி அளிப்பது ஒன்றே பிரச்னைக்கு விடையாகத் தோன்றுகிறது.

தொலைவிலிருந்து பல்வேறு நாட்டு மாணுக்கர்களுக்குக் கல்வி புகட்டுவதில் உள்ள பிரச்னைகளைக் கண்டு அஞ்சாமல், தென்கிழக்கு ஆசிய நாடுகளுக்கான கல்வி நிகழ்ச்சிகள் தயாரித்துச் செயற்கைக் கோள் வழியாகப் பரப்பும் திட்டங்களை ஜப்பான் வகுத்து வருகிறது. ஆசிய காட்சியொலிபரப்பு ஒன்றியத்தின், ஓர் உறுப்பினராக ஜப்பான் இப்போது பல நாடுகள் பயன்படுத்தத் தக்க வகையில் பல நோக்குகளுக்கான பல வழிகள் படைத்த செயற்கைக் கோள் ஒன்றை உருவாக்கி வருகின்றது.

இதற்கிடையே, தென் கிழக்காசியாவிலுள்ள முன்னேறி வரும் நாடுகளுக்கெனக் கல்விச் சினிமாப் படங்கள் கொண்ட ஒரு சேகரிப்பு நிலையத்தை ஜப்பான் நிறுவியுள்ளது. ஜப்பான் தயாரித்த அறிவியல் துறைப் படங்களைத் தொகுத்து பல மொழிகளில் தயாரித்து சினிமாவாகவும், டெலிவிஷனில் காட்டுவதற்குகந்த பட நாடாவாகவும் வெளிநாடுகளுக்கு அனுப்ப ஏற்பாடாகிறது. ஆனல் வருங்காலத்தில் ஜப்பான் மற்ற நாடுகளுக்குக் கல்வி இயல் நிகழ்ச்சிகளைச் செயற்கைக் கோள்கள் வழியாகப் பரப்புவதாக உள்ளது. அதற்காக, தானியங்கும் மொழி பெயர்ப்பு சாதனம் அல்லது பிற மொழி விளக்கங்கள் பதிவாகியுள்ள சினிமா பிலிம் ஒலிச்சித்திரம் பயன்படுத்தப்படும்.

இந்தியாவில் துறை வல்லுநர்கள் அடங்கிய குழு ஒன்று முதல் நிலை ஆராய்ச்சி செய்தது. நாடு முழுவதற்கான கல்வி வசதிகளும், தொலை தூரச் செய்தித் தொடர்பு வசதிகளும் மாபெரும் அளவில் தேவைப்படுவதால் செயற்கைக் கோள் வழி முறையே இந்தியாவில் நிரம்பவும் சிக்கனமாக அமையுமென்று ஆராய்ச்சி காட்டுகிறது. பள்ளிக் கல்வி, பள்ளியின்றி வெளிக் கல்வி, உணவு உற்பத்தி, சமுதாய முன்னேற்றம், மக்கள் உடல்நலம், குடும்பக் கட்டுப்பாடு ஆகிய பல துறைகளிலும் நாடு எட்ட விரும்பும் அளவை அடுத்த பத்தாண்டுகளில் அடைவதற்கு அது ஒன்றே வழி எனவும் ஆராய்ச்சி குறிப்பிடுகிறது.

இந்தியா முழுமைக்கும் பழைய சிற்றலை முறையில் ஆறு டெலிவிஷன் காட்சியொலி பரப்பு நிலையங்களும் ஐம்பது அஞ்சல் நிலையங்களும் மட்டுமே அனைத்திந்திய வானொலி அமைப்பு 1981ஆம் ஆண்டுக்குள் நிறுவ எண்ணியுள்ளது. இதனல் நாட்டின் 19 சதவிகித பரப்பளவிற்கும் மக்களில் 25 சதவிகித்தினருக்கு: டெலிவிஷன் வசதி கிட்டும்.

ஆனல், 5 கோடி டாலருக்கு மேற போகாத முதலீட்டுச் செலவில் செயற்கைக் கோள்வழித் தொடர்பு முறையினைக் கைக்கொண்டால் மூலை முடுக்கு உள்பட நாடு பூராவும் உடனடியாக டெலிவிஷன் வசதி பெறும். அப்படிச் செய்தால், வேளாண்மை, சமுதாயம் இவை பற்றிய பெரும் பிரச்னைகள் தீர்வதோடு, கிராமப் பகுதிகளிலுள்ளோர் ஒதுங்கிக் கிடக்கும் நிலைமாறி, நாடளாவிய உலகளாவிய சூழ்நிலையில் அவர்களும் பங்குபெற்று முன்னேறவும் வாய்ப்பு உண்டாகும்.

அதே போன்று, தொழில், தொழில் நுணுக்கம், தொழில் நிர்வாக மேலாட்சி ஆகிய துறைகள் விரிந்து வளர்ச்சி பெறலாகும். டெலிவிஷன் காட்சியொலி பரப்புதற்குத் தேவையான கருவிகள் செய்யும் தொழில் அமைந்து, குறிப்பிடத்தக்க வன நலன்கள் பல விளையும்.

பிரான்ஸும் ஜெர்மனியும் இணைந்து 1971–72 ஆண்டுகளில் ''ஒத்திசை'' எனும் பெயர் சூட்டப்பட்ட செயற்கைக்கோளை விண்ணேற்றியபின், ஆப்பிரிக்க நாடுகளும், மத்திய அமெரிக்க நாடுகளும் மேற்சொன்ன நலன்கள் பெறப்போகின்றன. அக்கோளின் சிற்றுருகிகள் இரண்டு சுமார் 15 டிகிரி தீர்க்கரேகை வழியே நிலையாகப் பூமியைச் சுற்றிவருமாறு அனுப்பப்படும். ஒத்திசைத் திட்டத்தின் கீழ் தரை நிலையங்கள் அமைக்கவிருக்கும் மத்திய கிழக்கு, ஆப்பிரிக்க, மத்திய அமெரிக்கா போன்றவற்றில் உள்ள நாடுகளுடனும், அனைத்து நாட்டு அமைப்பகத்தின்கீழ் தரை நிலையங்கள் ஏற்கெனவே கொண்ட நாடுகளுடனும் செயற்கைக் கோள்வழித் தொடர்பு இனி ஏற்படும்.

இத்தாலி நாட்டின் செய்தித் தொடர்பு நிறுவனத் தலைவரான ரோடினே என்பார் விண்வெளி ஆராய்ச்சியும் ஆக்கப்பயனும் என்பது பற்றி ஐக்கிய நாடுகள் மாநாட்டில் பேசியபோது, ''மனித இனத்தின் பெரும் பகுதி அடிப்படை வசதியின்றி அல்லலுறும் போது, வளர்ச்சியுற்ற நாடுகள் விண்வெளி நடவடிக்கைகளுக்குச் செலவு செய்வது ஊதாரித்தனம் என்று அடிக்கடி குறை கூறப்படுகிறது. ஆனல், செயற்கைக் கோள்கள் வழியே கல்வி நிகழ்ச்சிகள் பரப்பும்போது, வசதி குன்றிய மக்கள் பெறக் கூடிய பயனின் மதிப்பு, ஆகும் செலவை விடப் பன்மடங்கு பெரியதாகும். தொழில் நுணுக்க வளர்ச்சி எங்கு விளைந்தாலும், அது மனித குலம் முழுவதன் முன்னேற்றத்துக்கு உறுதி பயப்பதாகும் என்கிற உண்மையை புதுக் கல்வி தெள்ளத் தெளியக் காட்டும்'' என்று குறிப்பிட்டார்.

மனித குலம் முழுவதும் நற்பயன் பெறுமென்பதற்கு மற்ருெரு நற்சான்று வானிலை அறிய வகைசெய்யும் செயற்கைக் கோள்களின் பணி, உலகெங்கும் பரவலாக வானிலைத் தகவல்களைச் சேகரித்து நெடுநாட்களுக்கு முன்பே வரப்போகும் வானிலையை அறிந்து சொல்லக் கூடிய வசதி கிடைக்குமென்று அண்மைக் காலம்வரை யாரும் எண்ணவில்லை. விரிந்த கடற்பரப்பிலும், அணுக

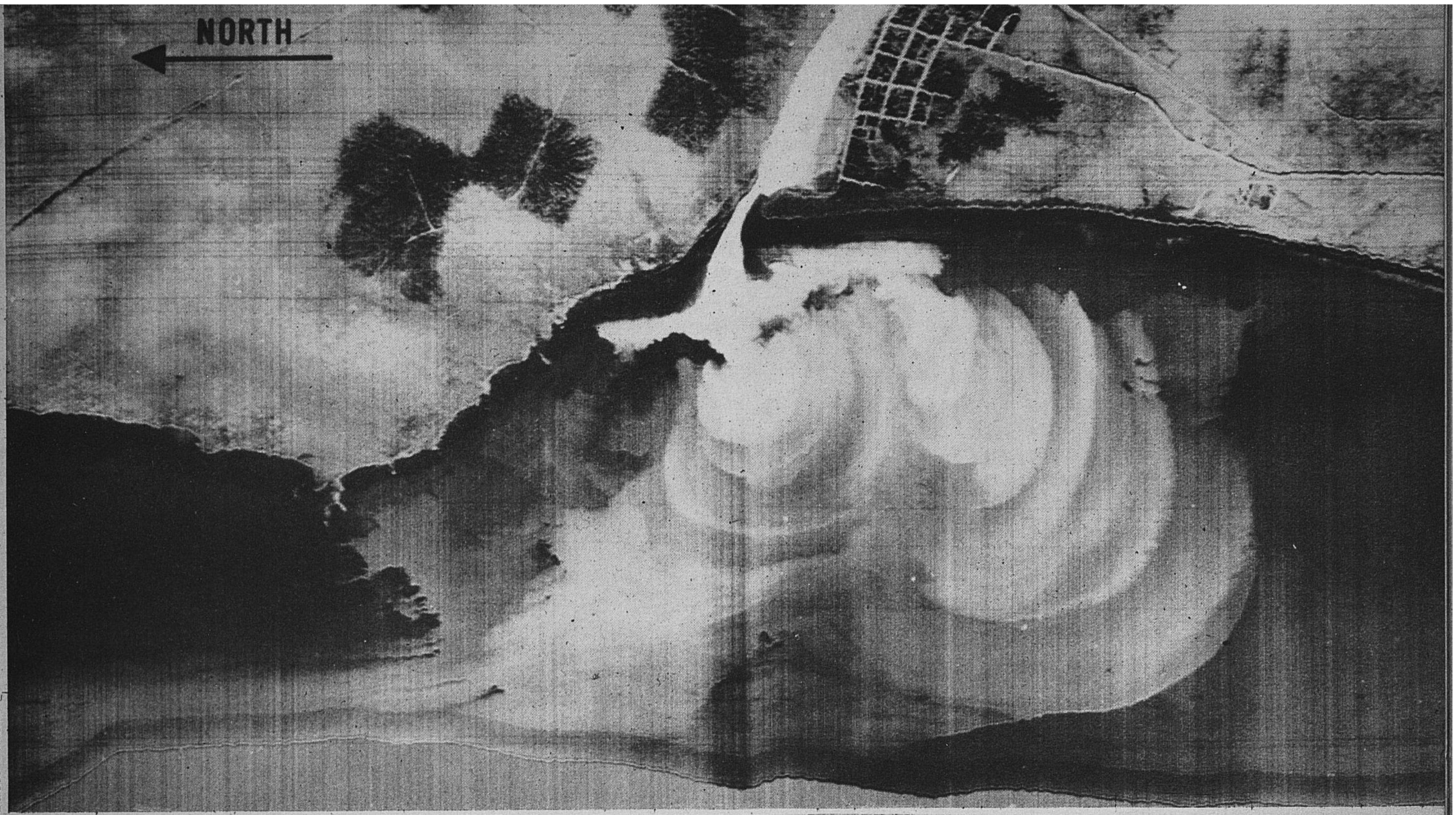


Photo NASA

உலகின் வளப் பொருள்களை விண்வெளியிலிருந்து ஆய்தல்

உலகைச் சுற்றும் துணைக்கோள்கள் நிலவளப் பொருள்களை ஆய்ந்து பயன்படுத்தவும், நீர், உணவு, கனிப் பொருள், எரி பொருள், காற்று மாசுபடுதல் போன்ற பிரச்னைகளைத் தீர்க்கவும், மனிதனுக்குத் துணை செய்கின்றன. துணைக்கோள்கள் தரும் விவரங்கள் புதிய நீர் வசதிகளைக் காணவும், ஏரிகளும், ஆறுகளும், மாசுபடும் இடத்தைக் கண்டுபிடிக்கவும், பொதுவாக நீரைக் கையாளும் முறையைச் சீர்படுத்தவும் நீராய்வாளருக்கு ஏற்கெனவே துணை புரிந்து வருகின்றனர். உட்புற சிவப்பு நிழற்படம் (வாஷிங்டன் மாநிலத்திலுள்ள டாஹோலாப் கலப்பதைக் காட்டும் மேலேயுள்ள படத்தைப் போல்) ஆறுகள், கழிமுகங்கள், ஏற்ற அலைப்பகுதிகள் ஆகியவை பெருகும் பாங்கையும், வண்டல் படிவையும் நீரடித் திடலையும் ஆய்வதன் பயனைக் காட்டுகிறது. துணைக்கோள் சில நிமிடங்களில் வளைகுடா வெப்ப நீரோட்டத்தின் அன்ருட போக்கைக் கண்டுபிடித்து, அதிலுள்ள மீன் கூட்டங்களைக் கடலாய்வாளருக்குக் காட்டுகிறது. தாதுப் பொருள்கள் (கீழே சுண்ணாம்புக் கற்கள்) மலிந்த தூரப் பகுதிகளைக் கண்டுபிடிப்பது போன்ற பிற செயல்கள் பலவற்றிற்கும் விண்வெளியிலிருந்து நிகழும் அளவீடு ப்யன்படுகிறது.

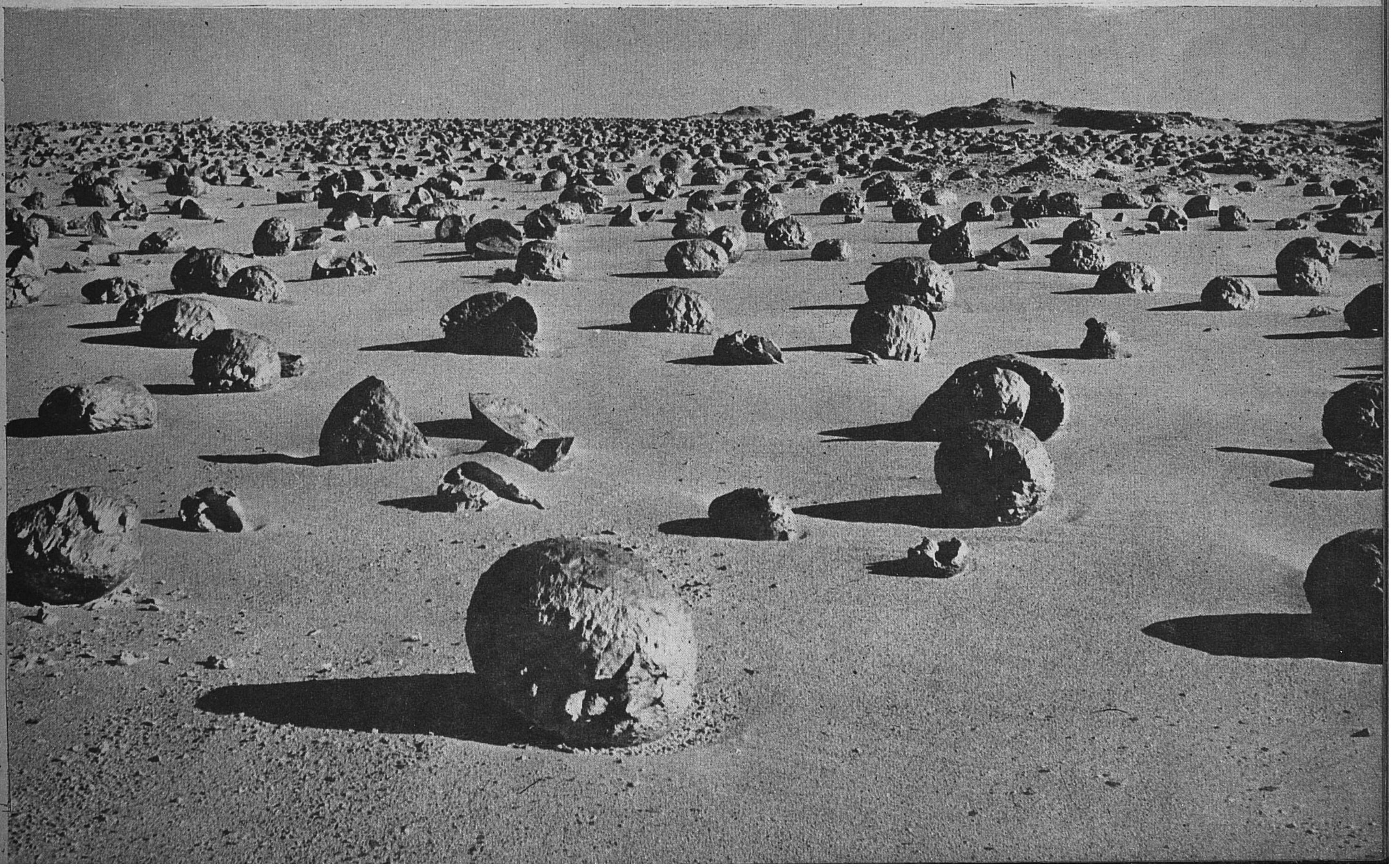


Photo © Western Ways Features — Tad Nichols

இயலாத பிரதேசங்களிலும், வானில் உயரத்திலும் வானிலைக் குறிப்புகள் சேகரிப்பதில் பணச் செலவு ஏராளமாகும்; நடைமுறையில் தொல்லைகள் அதிகம். ஸ்புட்னிக் விண்வெளியில் சுற்றிவந்த பின், வானிலை ஆய்வாளருக்கு நம்பிக்கை சிறிது பிறந்தது.

வானிலையை நோக்குதற்குச் சிறந்த மேடைகளாகச் செயற்கைக் கோள்கள் காற்று மண்டலத்துக்கு மேலே சுற்றி வருகின்றன. அவற்றுக்குக் கீழே பூமி சுழல்கிறது. பூமியின் எல்லாப் பாகங்களையும் காண அவற்றால் முடியும். அவை காற்று மண்டலத்தைப் படம் பிடித்தும், உணர் கருவிகள் கொண்டு ஆய்ந்தும், ஒலிக்கும் பலூன்கள், கடல் மிதப்புகள், தொலைதூரத் தரை நிலையங்கள் இவற்றுடன் தொடர்பு கொண்டும் தகவல்கள் சேகரித்துக் கீழேயுள்ள ஆய்வு நிலையங்களுக்குக் அனுப்புகின்றன.

அமெரிக்காவின் வானிலையறிவும் செயற்கைக்கோள் அமைப்பும், சோவியத் நாட்டின் அமைப்பும் ''உலக வானிலை கவன இணைப்பு'' எனும் உலக வானிலை ஆய்வு அமைப்பகத்துடன் இணைந்து செயல்படுகின்றன. வானிலைக் கோள்களும் தரை நிலையங்களும் தகவல்களும் சேகரித்து மாஸ்கோ, மெல்போர்ன், வாஷிங்டன் ஆகிய இடங்களிலுள்ள ஆய்வு நிலையங்களுக்கு விரைவாக அனுப்புகின்றன. அங்கு கணித்தறி கருவி கொண்டு தகவல்களை முறைப்படுத்திப் பகுத்து ஆய்ந்து வானிலை அறிக்கைகளை வெளியிடுகிறார்கள்.

தாமாக இயங்கும் ஆற்றல் கொண்டு பட உருவில் வானிலைக் கோள்கள் தகவல்கள் அனுப்புவது 1967இல் தொடங்கியதிலிருந்து, உலக நாடுகள் யாவும் நாள்தோறும் விண்வெளியிலிருந்து நேரடியாகத் தகவல்கள் பெற்று வருகின்றன. பூமி காற்று மண்டலம் இவற்றைப் பகலில் சூரிய ஒளியிலும், இரவில் அகச்சிவப்பு ஒளியிலும் பல கோணங்களில் படங்கள் எடுத்து, சுமார் நான்கு நிமிடங்களுக்கு ஒன்றாகச் செயற்கைக் கோள்கள் அனுப்பிவைக்கின்றன. கடற் பகுதிகளை நாள்தோறும் பார்வையிட்டு வருவதால் புயற் சின்னங்கள் உருவாவதையும், அவை புயலாகிச் செல்லக்கூடிய திசையையும், புயல் வளர்வதையும், அதன் தீவிரத்தையும் பற்றி முன்னதாக அறிந்து கொள்ள இயலுகிறது. புயல் பற்றிய தகவல்கள் தானியங்கு முறையில் பாதிக்கப்படக் கூடிய நாடுகளுக்கு அனுப்பப்படுகின்றன. புயல் வருமுன்னர் காக்க இயலாது, வந்த பின் இன்னலுறும் நிலை இராது.

இவ்வாறு வானிலையை முன்னறிய முடிவதால் இந்தியா போன்ற நாடுகளுக்கு விளையும் நன்மை கணக்கிலடங்காது, இரண்டு வாரங்களுக்குப் பின் நிலவக்கூடிய வானிலையை செயற்கைக் கோள் டெலிவிஷன் வாயிலாக நாடு பூராவும் அறிவித்துவிட்டால், விவசாய உற்பத்தியில் நட்டம் விளைவதைத் தடுப்பதன் மூலம் ஆண்டொன்றுக்கு 16 இலட்சம் டாலர் மிச்சம் உண்டாக்கலாம். அத்துடன் வெள்ளத் தடுப்பு, வனவளப் பாதுகாப்பு, சரக்குகள் போக்குவரத்து, செய்திப் போக்குவரத்து ஆகிய துறைகளில் மேம்பாடு உண்டாகி, மேற்கொண்டு நன்மை விளையும். வானிலைக் கோள்களும், செய்தித் தொடர்புக் கோள்களும் சேர்ந்து செயல்பட்டால், அடுத்த பத்தாண்டுக் காலத்திற்குள் மற்ற முன்னேறும் நாடுகளில் போல இந்தியாவிலும் பஞ்சம் கட்டுப்படுத்தப்படும்; உணவு உற்பத்தி, பங்கீடு இவற்றில் மேம்பாடு உண்டாகி, எல்லோரும் சிறந்த உணவூட்டம் பெறுவர்.

செயற்கைக் கோள் கண்காணிப்பு முறையினால், ஆகாய விமானப் போக்குவரத்து, கப்பற் போக்குவரத்து, கடற்கரைப் பாதுகாவல் ஆகிய துறைகளில் ஆண்டொன்றுக்கு இலட்சக்கணக்கான டாலர் அளவில் பொருளாதார நன்மை உண்டாகிறது. 1968இல் கொண்டு சென்றவற்றைப் போல் மும்மடங்குக்கும் மேலான சரக்குகளை 1970 மத்தியில் கப்பல் மூலமும், விமான மூலமும் முன்னைவிடக் வேகமாகவும், திறமையாகவும் உலகின் பல்வேறு இடங்களுக்குக் கொண்டு செல்ல இயலும்.

கடல்மேற் செல்லும் கலங்களும், வானில் பறக்கும் விமானங்களும் உலகின் எப்பகுதியில் எந்நிலை விளங்கிய போதிலும், தாம் செல்ல வேண்டிய இடங்களுக்குக் கணக்குத் தவறாமல் பத்திரமாய்ப் போய்ச் சேர இயலுமாறு செயற்கைக் கோள்கள் உதவ வழியுண்டு.

புவியியல் ஆராய்ச்சியில் செயற்கைக் கோள்கள் பேருதவி புரிய முடியும். பூமிக்கடியில் இருப்பனவற்றைத் தொலை தூரத்திலிருந்து அறியும் கருவியைக் கொண்டு கனிமப் பொருள் இருப்பதையும், அடிநிலத்தில் நீர் இருக்குமிடங்களையும் செயற்கைக் கோள் கண்டு கூறலாம். மின்காந்தம், காந்தம், புவிஈர்ப்பு, இவற்றை அளக்கும் கருவியை வைத்துக் கொண்டு வானிலிருந்து படம் பிடிக்கும் வசதியைக் கொண்டும் அவ்வாறு கண்டுகூற இயலும்.

ஆகாய விமானத்தில் பறந்து மண்ணுக்கடியில் உலோக மிருப்பதை ஆராய்வது இதுவரை வழக்கம். இனி அவ்வாராய்ச்சியை செயற்கைக் கோள் கொண்டு விண் வெளியிலிருந்து செய்ய வேண்டுமென அமெரிக்காவிலுள்ள தேசிய வானவியல் விண்வெளி நிர்வாகக் குழு இப்போது திட்டமிட்டு வருகின்றது.

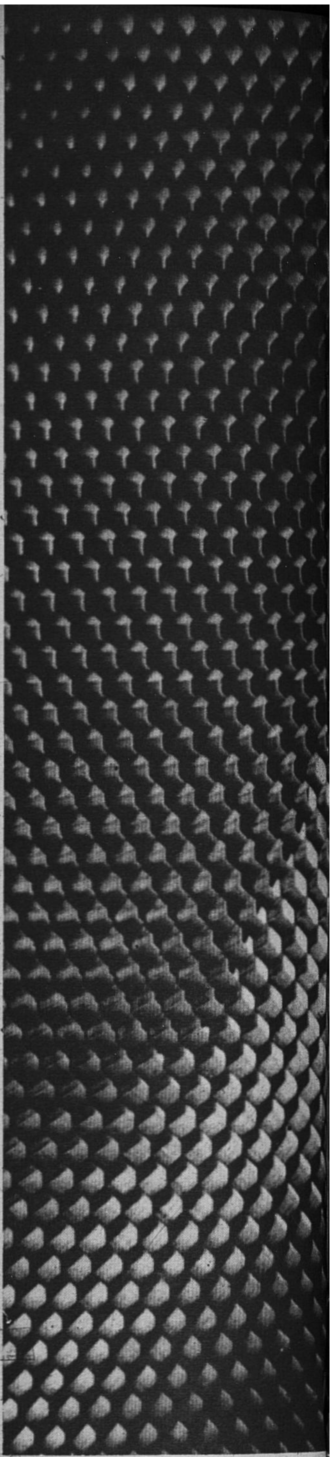


Photo USIS

உலோக இழைகளால் துணிபோல் நெய்யப்பட்ட தேனடை போன்ற இப்பொருள் மின்சாரம் பாய்வதைத் தடுத்து, வெப்பத்தை எதிர்க்கும் தன்மை பெற்றிருப்பதால் விண்வெளித் துறை தவிர பிறவற்றிலும் பயன்படுகின்றது. விண்வெளிக் கலம் காற்று மண்டலத்தினுள் நுழையும்போது வெப்பத்தை எதிர்ப்பதற்காகச் செய்யப்பட்ட இப் பொருளினால் 5000° சென்டிகிரேட் வெப்பத்தைத் தாங்க முடியும். தனது எண்ணற்ற காற்றறைகளை மூடும் தகைமை பெற்று சிறு துண்டுகளாக வெட்டப்பட்ட இப்பொருள் எல்லா வகையான கட்டிடங்களுக்கும் தேவையான வலிமை பொருந்திய எடை குறைந்த பொருளாக அமைந்துள்ளது. வெப்பத்தைத் தடுக்கும் தன்மையுடையதால் இது குளிர் பதனத்திற்குப் பயன்படுகிறது. உறை பதனப் பெட்டியின் வெப்ப எதிர்ப்புத் தகடு வானவூர்தியின் முன்புறக கூம்பு, அதிக வெப்பத்தைப் பயன் படுத்தும் ஆலைகளின் காப்புத் தட்டி போன்றவற்றிற்கு இது பயன்படுகின்றது (மேலே).

3. புதிய விண்வெளிக் கால தொழில் நுட்பம்

விண் வெளித் திட்டங்களைப் பூமியின் தேவைகளுக்கெனச் செயல் படுத்துகிறபோது விளையும் நேரடி நன்மைகளோடு, எல்லையற்ற வகைகளில் இதரப் பலன்கள் வேறு விளைகின்றன.

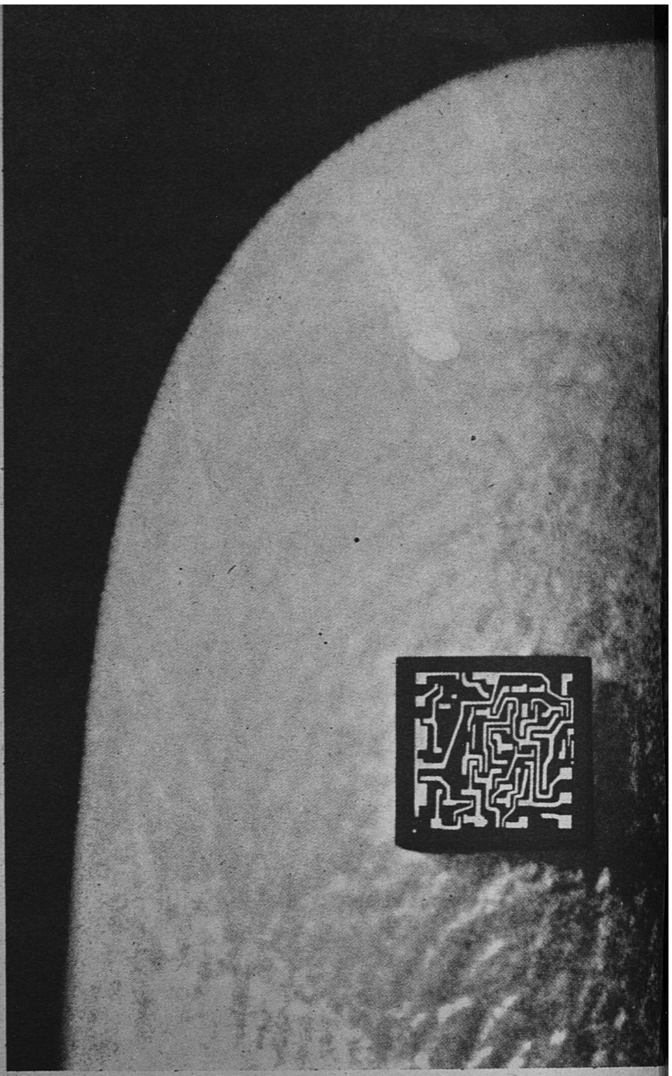
அமெரிக்காவும், சோவியுத் நாடும் விண்வெளித் திட்டத்தில் ஈடுபட்ட தன் பயனை ஆய்ந்தபின், குறிப்பிடத் தக்க பெருமளவு தொழில் நுணுக்கங்கள் வ ள ர் ந் து ள் ள ன என்று ஐரோப்பிய விண்வெளித் துறையினர் கூறுகிறார்கள். ஆக்குத் தொழில் முழுவதிலும் பெரு வளர்ச்சி ஏற்பட்டுள்ளது என்கிறார்கள். புதிய பொருள் வகைகள், உலோகங்கள் உருவாக்கும் தொழில் நுணுக்கம் தானியங்கும் கருவிகள், புதுவகைச் சிற்றுருவாக்க முறைகள், சிக்கலான அமைப்புடைய கருவிகளையும் பிசகாது செயல்படுத்தும் திறன் ஆகியவை முக்கியமான விளைபயன்கள் என்று எடுத்துச் சொல்கிறார்கள். ஐரோப்பிய நிதியமைச்சர் ஒருவர், விண்வெளியில் அமெரிக்கா விதைத்த ஒவ்வொரு டாலரும் நான்கு டாலராக விளைந்துள்ளது என்று நம்பிக்கையுள்ளத்துடன் கூறுகிறார்.

விண்வெளிக் காரியங்களுக்கான, தொழில் நுட்ப இயலின் பெரும் பகுதி மண்ணுலகக் காரியங்களுக்குப் படிப்படியாகப் பயன் படுத்தப்பட வேண்டுமென்பதைத் தொடக்கத்திலிருந்து அமெரிக்க விண்வெளி இயல் நிர்வாகக் குழு உணர்ந்திருந்தது. அந் நோக்கத்துடன் பல்கலைக் கழகங்கள், தொழில்துறைகள், அரசாங்கம் ஆகியவற்றைக் கூட்டாளிகளாகக் கொண்டு அக் குழு செயலாற்றியது. வெற்றியும் கிட்டியது. முதல் பத்தாண்டுகளில் அக்குழு செலவழித்த பணத்தில் 90 சதவிகிதம் பல்கலைக் கழகங்களுக்கும் தனியார் தொழில் துறைக்கும் சென்றது. அக் குழுவின் நோக்கத்தை இது விளக்கும். திட்டத்தில் திட்டத்தின் உச்ச கட்டத்தில் 1966ஆம் ஆண்டில் 200 பல்கலைக் கழகங்கள், 20,000 ஒப்பந்த நிறுவனங்கள் ஆய்வுக்கூடங்கள், 420,000 உழைப்பாளிகள் ஆகியோர் ஈடுபட்டிருந்தனர். சுமார் 32,000 நிர்வாக ஊழியர்கள் பணியாற்றினர்.

விண்வெளியியல் துறைகளில் ஈடுபாடு கொண்ட கம்பெனிகள் மட்டுமல்லாமல், மின்னியல் துறைக் கம்பெனிகள், மோட்டார் உற்பத்தியாளர்கள், ரப்பர் கம்பெனிகள் முதலியோர், ஒப்பந்த முறையில் வேண்டிய கருவிகளைச் செய்து தந்தனர்.

விரல் நுனியில் செறிவான சுழற்சி

விண்வெளித் தொழில் நுட்பத்திற்கு நுண்ணிய, ஆனால் நன்கு செயல்படத் தக்க கருவிகள் தேவைப்படுவதால் மின்ம இயலில் புரட்சிகரமான மாறுதல்கள் ஏற்பட்டுள்ளன. ஆயிரம் சுற்றுகளை, ஒரு நாணயத்தை விட சிறிய இடத்தில் செறிவாக அமைக்கக் கூடிய அளவில் மின்ம கருவிகளுக்குத் தேவையான வியத்தகு நுண் சுற்றுகளை அமைத்துள்ளனர். வலப்புறம், விரல் நுனியில் வைக்கப்பட்டுள்ள "செறிவான சுற்று" இதன் உருவம் பல நூறு மடங்கு பெரிதாக்கப்பட்டுள்ளது. புதிய நுண் கூறு மின்ம இயலில் நுண்ம அணு ஒவ்வொன்றிலும் சுற்றுகள் அமைக்கப்படுகின்றன. நன்கு குவிக்கப் பெற்ற மின்மக் கதிர்கள் இந் நுண்ணிய சுற்றுகளை அமைக்கும் நுட்பக் கருவிகளாகப் பயன்படுகின்றன. மின்ம நுட்பத்தில் ஏற்பட்டுள்ள இப் புதிய வழிகளின் காரணமாக மணிப்பொறி முதல் சுருட்டுப் பெட்டி அளவுள்ள கணிப்புப் பொறிகளும், அறிவியல், கல்வி, தொழில் துறை, வாணிகம், அரசாங்கம் ஆகியவற்றின் செய்தி, கட்டுப்பாடு முதலிய தேவைகளுக்கேற்ற விரைவான, பேராற்றலுள்ள கணக்கிடும் பொறிகளும் செய்யப்பட்டுள்ளன.



99·999 % நம்பத் தகுந்த சாதனம்

விண்வெளி நுணுக்க இயலில் ஐரோப்பா தாமதமாகவே ஈடுபட்டது. அநேக ஐரோப்பியக் கம்பெனிகள் அமெரிக்க விண்வெளி நிர்வாகக் குழுவிற்கு வேண்டிய கருவிகளையும், அனைத்து நாட்டு செய்தித் தொடர்பு அமைப்பகத்துக்குத் தேவையான செயற்கைக் கோளின் பாகங்களையும் செய்து கொடுத்து வருகின்றன. பிற கம்பெனிகள் ஐரோப்பிய விண்வெளி ஆய்வு அமைப்பகங்களுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. இவற்றின் விளைவாக பொறியாளர்களுக்கும் விஞ்ஞானிகளுக்கு மிடையேயும், தொழில் துறைக்கும் ஆய்வகங்களுக்கு மிடையேயும், தொழில் துறைக்கும் அரசாங்கத்துக்கு மிடையேயும் புதிய கூட்டுறவுத் தொடர்புகள் வளர்ந்துள்ளன.

பிரான்ஸ் நாட்டில் 1962 முதல் விண்வெளி நடவடிக்கைகள் தொடங்கியுள்ளன. அங்கு, தேசிய நிறுவனமும், விஞ்ஞான ஆய்வுக் கழகமும், பல்கலைக் கழக ஆய்வும் கூடங்களும், தனியார் தொழிலகங்களும் கூட்டு வாழ்க்கை மேற்கொண்டுள்ளதாகக் கூறலாம். அதே போன்று கூட்டமைப்புகள் ஆங்கிலேயர் நாட்டிலும், மேற்கு ஜெர்மனியிலும், இத்தாலியிலும் தோன்றியுள்ளன.

ஆனால், அத்தகைய கூட்டுப் பணியினால், புதிய தொழில் நுணுக்க இயலின் உதிரிப் பயன்கள் சமுதாயத்துக்கு உடனே கிடைத்து விடுவதில்லை. இதை அனுபவம் காட்டுகிறது. சமுதாயத்துக்குப் பயன் கிட்டுவதைத் தவிர்க்க முடியாதென்றாலும் பயன் வந்து சேருவதில் தாமதமும், நிச்சயமற்ற தன்மையும் காண்கிறோம்.

புதிதாகக் கிட்டிய தொழில் நுணுக்க அறிவு ஆக்க வகைக்குப் பயன்படுவதற்கு 10 முதல் 16 ஆண்டுகள் ஆவது வழக்கம். 30 முதல் 40 ஆண்டுகள் ஆவதும் சில சமயங்களில் உண்டு.

'தொடர்ச்சியற்ற ஊழி' எனும் புத்தகத்தில் பீட்டர் டிரக்கர் என்பார், ''புதிய' பொருள்களும், 'புதிய' கருத்துக்களும் விளைவிப்பதை விட, பொருளாதாரம், சமுதாயம், பண்பாடு ஆகியவற்றில் ஊகப்புலனறிவு, அதிகப் புதுமைகள் விளைவித்துப் பெருமை வளர்க்கும். மாற்றங்கள் விரைந்து நிகழும் இக்காலத்தில், வெற்றி வாழ்வுக்குத் தொழில் நுணுக்க சாமர்த்தியம் இன்றியமையாதது. அஃதின்றேல் ஒரு தொழில் தொடர்ந்து வளமாக நடைபெறாது. தொழில் வளமிக்க நாடு தொடர்ந்து வாழ்ந்திருக்கக் கூட அது வேண்டும். தொழில் நுணுக்க முயற்சியை எங்கு செய்ய வேண்டும் என்பதுபற்றி முன்னதாக எண்ணித் தெளிதல் வேண்டும்'' என்று குறிப்பிட்டுள்ளார்.

விண்வெளி பயண ஆய்வுதொடங்கிய பத்தே ஆண்டுகளில் 2500 தொழில் நுணுக்கப் புதுமைகள் விளைந்துள்ளதாக அமெரிக்க விண்வெளியில் நிர்வாகக் குழு பட்டியல் தயாரித்திருக்கிறது. எல்லாம் விண்வெளித் திட்டத்தின் விளைவுகள், சிக்கனம் விளைவிக்க உதவும் புது நுணுக்க முறைகளே ஏராளம். இதிலிருந்து கிடைத்த புது அறிவின் விரிவையும், திறத்தையும் அறியலாம்.

1960ஐ அடுத்து 'புது அறிவு பூத்த யுகத்திலேயே, விண்வெளித் திட்டத்திற்கான ஆராய்ச்சியும் அதன் வளர்ச்சியும் வருங்காலத்தில் பொருளாதார வளர்ச்சிக்கு வேறெவற்றையும் விட பெரிதும் பயன்படவல்லன என்று தெற்றெனத் தெரிந்தது. அதே சமயம் நெடுநாள் கையாண்டு வந்த பழைய நுணுக்க முறைகள், போதுமான அளவு பயன்படா என்றும் தெரிந்தது. அப்போது அமெரிக்க விண்வெளியியல் நிர்வாகக் குழுவின் தலைவராயிருந்த ஜேம்ஸ் வெப் என்பார், தொழில் நுணுக்கங்களைப் பயன்படுத்தும் திட்டம் ஒன்றை வகுத்தார். அமெரிக்க பாதுகாப்புத் துறை, அணுவாற்றல் ஆணைக்குழு, வேதியல் விவரத் தொகுப்புப் பணியம் போன்றவை, தம் ஆராய்ச்சியில் சேகரித்த தகவல்களையும், விண்வெளித் திட்டத்தில் ஒப்பந்த முறையில் பங்கு கொள்ளும் நிறுவனங்கள் கண்டுபிடித்தவற்றையும் விண்வெளித் திட்டத்தில் நேரடியாகக் கிடைத்த ஆராய்ச்சிக் குறிப்புகளையும் நிர்வாகக் குழுவின் தகவல்

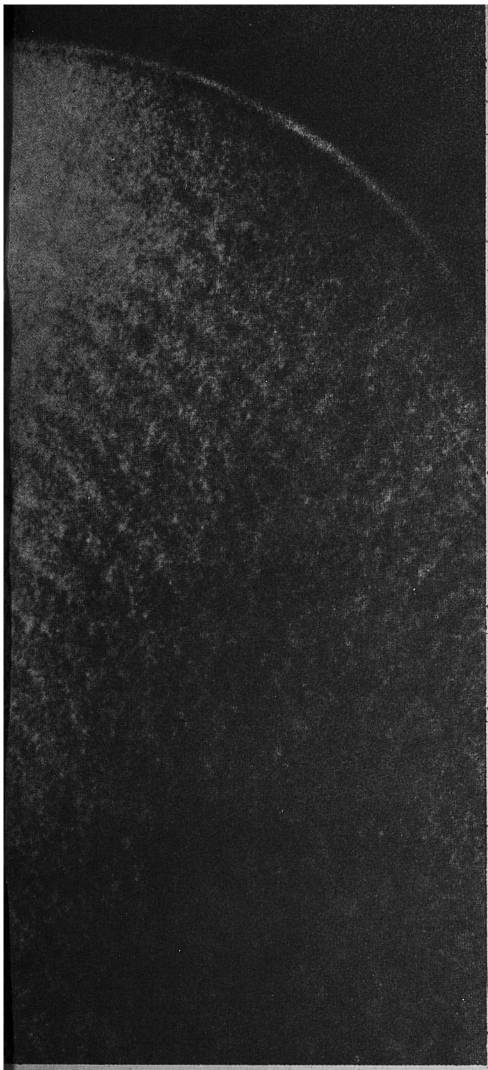


Photo © Radio Corporation of America

சேகரிப்பு நிலையம் தொழில் துறையினருக்கும் பல்கலைக் கழகங்களுக்கும் அளிப்பதற்கெனச் சேகரிக்கிறது. தொழில் துறையினருக்குத் தகவல் சேகரித்து அளிப்பதற்காக மட்டும் ஆண்டுதோறும் ஐம்பது இலட்சம் டாலர் இப்போது செலவிடப்படுகிறது. தொழில் நுணுக்க அறிவை மற்ற துறைகளுக்குப் பகிர்ந்து அளிக்கும் முறையிலேயே புத்தறிவு சேர்த்தது விண்வெளியியல் நிர்வாகக் குழு.

அப்பாலோ திட்டங்களும் பிற விண்வெளித் திட்டங்களும், இன்ன நேரத்திற்குள் இன்ன கண்டுபிடிக்கப்படவேண்டும் என்று முடிவு செய்தபடியே புதிய கண்டுபிடிப்புகள் செய்து காட்டுவதில் வெற்றி பெற்றன. ஆனால் திட்டமிட்டபடி கண்டுபிடிப்புகள் செய்து காட்டும் கலை, வருகிற 1975 வரையிலோ 1980–90 வரையிலோ கூட மண்ணுலகத் தொழில் துறைகளில் கைவந்துவிடாது. விண்வெளியியலுக்கு வேண்டியவற்றைச் செய்து கொடுக்கும் பெரிய கம்பெனிகள் அவ்வியலில் விளைந்த புதிய தொழில் நுணுக்கங்களை விரிவாகப் பயன்படுத்தி மண்ணுலகத்துக்கான உற்பத்தித் தொழிலில் ஈடுபடுத்துவதற்கு வெகுகாலம் பிடிக்கும்; மிகுந்த பணமும் செலவாகும். கீழே கம்பெனி கட்டடத்துக்குள் பயனாகும் விண்வெளியியல் தொழில் நுணுக்கங்களானாலும் ஆக்கு தொழிலுக்கு ஆக்குவதில் காலமும் செலவும் ஆகும். விண்வெளித் திட்டத்தில் பங்கு கொள்ளாத பிற ஆயிரக் கணக்கான கம்பெனிகள் கணித்தறி கருவிகள் கொண்டிருந்தாலும், விண்வெளியியல் நிர்வாகக் குழு அவற்றுக்குக் கொடுத்த தகவல்களைச் சரிவரப் பயன்படுத்தத் தெரிய வேண்டும். விண்வெளியியலுக்கான சில தனிப்பட்ட தொழில் நுணுக்கங்களை, மண்ணுலகக் காரியங்களுக்குப் பயன்படுத்த எண்ணி மாற்றங்கள் செய்திருந்த போதிலும், செயலில் புகுத்த இயலாதிருப்பின், அவை யாவும் பயனற்று, விண்வெளித் திட்ட நினைவுச் சின்னங்களாய் மட்டும் விளங்க முடியும்.

விண்வெளித் திட்டத்தில் பயனாகும் எல்லாக் கருவிகளும் பாகங்களும் இம்மியும் பிசகின்றிச் செய்து முடிக்கப்பட்டவை. எல்லாம் முற்றொழுங்கு அமைந்தவை. எதையும் முற்றொழுங்காக அமைக்கும் நுணுக்கவியல் விண்வெளித் திட்டங்களால் பெரிதும் உயர்வு பெற்றது. முற்றொழுங்கு அமைந்தது நன்றாகப் பிறருக்குத் தெரியாவிட்டாலும், பொறியாளர்கள் அதன் முக்கியத்துவத்தை உணர்ந்துள்ளார்கள். விண்வெளித் திட்டங்களில் இலட்சக் கணக்கான பாகங்களையும், ஆயிரக் கணக்கான அமைப்புகளையும் ஒன்றினைத்துப் பயன்படுத்தியதில் கிட்டிய அனுபவம், மண்ணுலகத் தொழில் துறை அமைப்பில் தர உயர்வு காண வகை செய்தது. விண்வெளியியலைக் கண்டு இன்றைய தொழில் துறை செயல்திறத்தில் உயர்வு பெற்றுள்ளது; உற்பத்திச் செலவில் சிக்கனத்தைக் கையாளுகிறது; விற்பனையாகக் கூடியவை எவையென்று அறியக் கூடிய ஆற்றலும் பெற்றுவிட்டது. திருத்தமாய்த் துல்லியமாய் விளங்கப் பொருள்கள் உற்பத்தி செய்யும் திறமை அத் துறைக்கு வந்துவிட்டது.

அப்பாலோ சாட்டர்ன் என்ற பெயர் சூட்டப்பட்ட விண்கலம் 56 இலட்சம் பாகங்கள் கொண்டது. அப் பாகங்கள் யாவும் சரிவரச் செயல்படுமென்ற நம்பிக்கை இல்லையென்றால், திட்டம் வீணாகும், பாகங்களை நம்பகமானவையாக அமைக்கும் அவசியம் விண்வெளித் திட்டத்தில் விளங்கியது. ஜெட் விமானங்களில் அமைந்த நம்பகத் தன்மையை விட மிக மிக அதிகமாய் விண்கலத்திற்கு அமைய வேண்டும். 99.9 சதவிகிதம் சரியாக உள்ளதென்று நிச்சயமானாலும், ஆயிரம் பாகங்களில் ஒன்று பிசகக்கூடும் என்றாகிறது. அதாவது, விண்கலத்தில் 5,600 பாகங்கள் பழுதுள்ளவை என்றாகும். அந்நிலையில் ஆபத்து விளைவது அநேகமாய் நிச்சயம். ஆள் ஏற்றிச் செல்லும் கலம் விபத்துக்குள்ளாகாமலிருக்கும் என்ற உறுதியேற்பட அது 99.999 சதவிகிதம் நம்பகமானதாய் விளங்க வேண்டும். மனிதனால் இயன்ற அளவு முயன்று, பழுது ஒன்றுமில்லை எனும் அளவுக்கு எல்லாம் அமைக்கப்பட வேண்டும்.

முதல் தடவை பறப்பதற்குமுன் கலத்திற்குள் உங்களுக்கு எப்படி இருந்தது என்று விண்வெளி வீரர் ஜான் கிளென்னனைக் கேட்டபோது, ''குறைந்த செலவில் செய்து தருவதாய் ஒப்பந்தம் செய்தவர்கள் தயாரித்த ஆயிரக் கணக்கான பாகங்களைக் கொண்ட பொறியொன்றுக்குள் உங்களைக் கட்டிப் போட்டிருந்தால் உங்களுக்கு எப்படி இருக்கும்?'' என்று பதில் கேள்வி கேட்டு எல்லா பாகங்களும் முற்றொழுங்கோடுஅமைய வேண்டுமென்பதைத் திறமையாகக் குறிப்பிட்டார்.

அவர் சென்ற விண்கலத்தின் பாகங்களில் முற்றொழுங்கு அமைந்திருந்தது. அதே போன்று சாதாரணமாக மண்ணுலகில் விற்பதற்கான பொருள்களில் முற்றொழுங்கு அமைய வேண்டுமென்று விரும்பினால்,பெருஞ் செலவு செய்ய நேரிடும். ஆயினும், மருந்துகள், நுணுக்கமான கருவிகள், ஆய்வுக் கூடச் சாதனங்கள் ஆகியவைகளைச் செய்யும்போது முற்றொழுங்கு நுணுக்கவியலை விரிந்த அளவில் இப்போது பயன்படுத்தலாம். அதன் விளைவாக, நோயைத் தடுப்பதிலும் தீர்ப்பதிலும் மருந்துகளின் ஆற்றல் மிகும்; பொருள் உற்பத்தித் துறை மேம்பாடு அடையும்.

விண்கலத்தின் பாகங்கள் ஒவ்வொன்றும் அவசியம் காரணமாகக் குறைந்த எடையில், சிற்றுருவில், நம்பகத்தன்மை மிக்கதாய்த் தயாரிக்கப்பட்டது. அதே போன்று, ஒவ்வோர் ஆக்கு தொழிலிலும் உற்பத்தியாகும் எல்லாப் பொருள்களும் அமைய வேண்டுமென அமெரிக்கா, சோவியத்நாடு, ஐரோப்பா, ஜப்பான் இங்கெல்லாம் விரும்பப்படுகிறது. விண்வெளித் திட்ட உழைப்பின் பயனைப் பிற தொழில்களில் பயன்படுத்த எண்ணுகிறார்கள்.

ஓர் அமெரிக்கப் பொறியாளர் அண்மையில் இவ்வாறு கூறினார்: ''விண்வெளித் திட்டத்திற்கான கருவி ஒவ்வொன்றும் மிக நயமாகவும், நம்பகமாயும் அமையவேண்டுமென்ற கட்டாயத்துக்கு உட்பட்டு, கருவிகள் செய்துதர ஒப்புக் கொண்ட கம்பெனிகள் உழைத்தன. அவ்வுழைப்பில் கிட்டிய அனுபவம், பிற உற்பத்திப் பொருள்களைத் தர உயர்வோடு தயார் செய்ய வைக்கும். தர உயர்வுக்காகப் பாடுபடும்போது புதிய செய்முறைகள், புதிய மூலப்பொருள்கள், புதிய செய்முறைத் தந்திரங்கள் பேர்ன்றவை தெரியவரலாம்.''

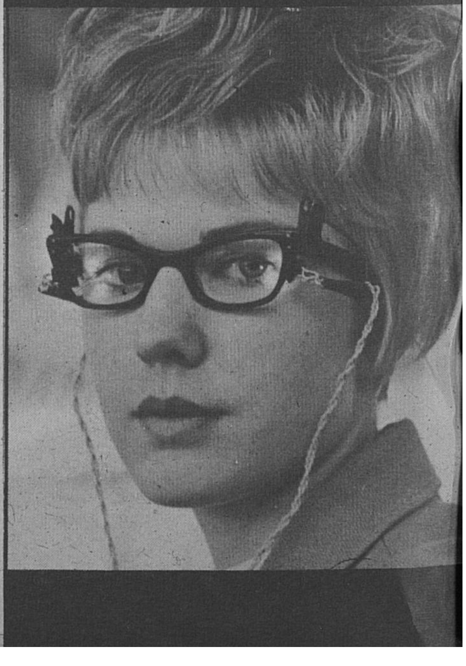
விண்வெளித் திட்டத்திற்கான கருவிகள் முதலானவை செய்து தந்த தொழிலகங்கள் அந்த அனுபவத்தால் பொது விற்பனைக்கான புத்தம் புதிய பொருள்கள் பல உற்பத்தி செய்கின்றன; நிர்வாக நுணுக்கங்கள் பல கற்றுக் கொண்டன. உயிரியல் மருந்துகள் செய்வதிலும், புதுப் பொருள்கள் உற்பத்தி செய்வதிலும், மின்சாரம் போன்ற ஆற்றல் உற்பத்தி செய்வதிலும், கணித்தறி கருவிகள் தயாரிப்பதிலும் விண் வெளித் திட்டத்தில் கிடைத்த அனுபவங்கள் இப்போது மண்ணுலகத் தொழில் துறைகளிலும், வாணிகத் துறையிலும் பெரும் மாறுதல்களை விளைவித்துள்ளன. மனித வாழ்வின் தரமே மாறி உயர்ந்து வருகின்றது.

4.

மருந்தியல் பெறும் பயன்கள்

Photos NASA

மேலே: கையிழந்தவர் ஒரு புதிய முறையில் தமது கண்ணின் அசைவினுல் தொலைபேசியின் எண்வட்டைச் சுற்றுகிருர். அவர் ஒரு தனிக் கண்ணுடி அணிந்துள்ளார். அது கை, கால் இழந்தவரைத் தமது கண் அசைவினுல் பல அலுவல்களைச் செய்யத் துணை செய்யும் உட்புற சிவப்பு விசையாகும். இயங்கும் சக்கர நாற்காலியைச் செலுத்தவும், நூலின் பக்கங்களைத் திருப்பவும், தொலைக்காட்சி, வாஞெலிப் பெட்டிகளை இயக்கவும், வெப்ப சீர்நிலையை மாற்றவும். விளக்கை ஏற்றவும் அணைக்கவும் இக்கருவியால் முடியும். விண்வெளி வீரர் மிகுந்த விசை வேகத்தின் காரணமாக தமது கை கால்களை அசைக்க முடியாதபோது பயன்படுத்துவதற்காக இக் கண்விசை அமெரிக்காவில் செய்யப்பட்டது.



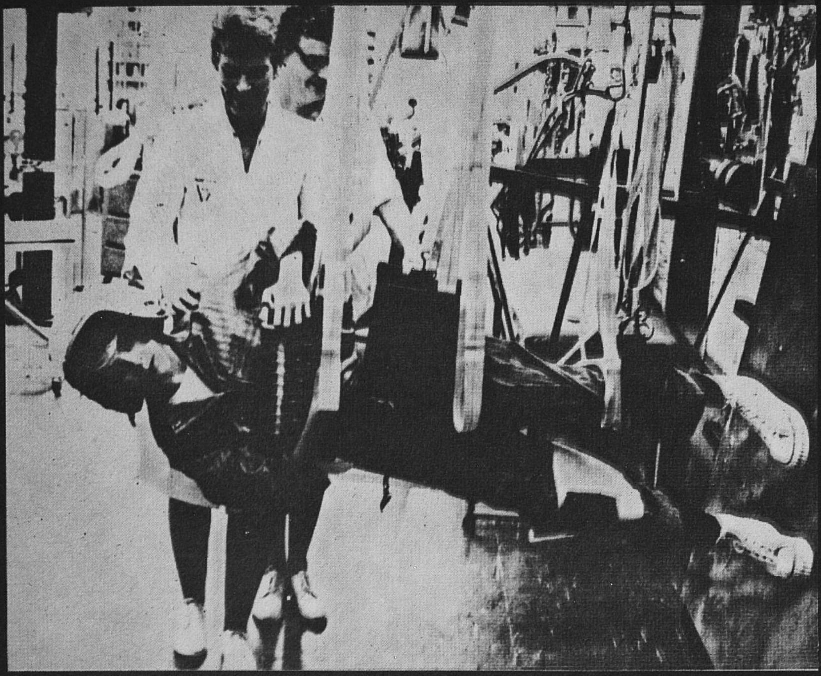
1959இல் 'விண்வெளி உயிரியல்' என்று ஒரு புதுச் சொல் வழங்கலாயிற்று. விண்வெளியில் உயிருடையவை வாழ்வதெவ்வாறு என்று ஆராயும் துறையாகும் அது. உயிர் வாழ்வின் எல்லா நுணுக்கங்களையும் அத்துறை ஆராய வேண்டி வந்தது. விண்வெளியில் ஒரு மனிதன் உயிர் வாழ்ந்திருக்க ஒரு சிறிய செயற்கை உலகத்தை உண்டு பண்ணிக் கொண்டு செல்ல வேண்டும் என்பது விளங்கிற்று. உடல்நலம் குன்ருதிருக்க உதவும் ஒவ்வொரு பொருளும் கொண்ட சூழ்நிலை, மனம் விழித்திருக்க வேண்டிய நிலை, மூச்சுவிடக் காற்றுவசதி, போதுமான சத்து அளிக்கும் உணவு, மிகக் குறுகிய இடத்திற்குள் செய்ய இயலுகிற உடற்பயிற்சி, தூக்கமும் உடல் நலமும் குறையாத வகையில் பணியில் ஈடுபடுத்தும் திட்டம் யாவும் வேண்டியிருந்தன.

இதனுல் முன்னர் ஆய்வு செய்திராத புதுத் துறையொன்று மருந்து இயலுக்குக் கிடைத்தது. விண்வெளியில் காணும் எடையற்ற சூழ்நிலையில் வயதுவந்த மனிதரின் உடல் எவ்வாறு பாதிக்கப்பெறும் என்பதை ஆய நேரிட்டது. நோயுற்ற உடம்புக்குத்தான் மருந்து வேண்டும்; ஆனுல் இப்போது நோய் நொடி இல்லாத, பல்லாயிர மககளில சிறந்த உடல் நிலை பெற்றவர்கள் என்று கருதப்பட்ட விண்வெளி வீரர்களுக்கு மருந்து கண்டுபிடிக்க வேண்டி வந்தது. மருந்து இயலில் முன்பு வயது சென்றவர்கள் மீது ஆராய்ச்சி அதிகம்; இப்போதோ இளைஞர் பற்றி ஆய்வது முதன்மை பெற்றுவிட்டது.

அநேக மருந்துஇயல் புதுமைகள் தற்செயலாகக் கண்டு பிடிக்கப்பட்டவை. விண்வெளித் தேவையைக் கருதிச் சில புதுமைகள் விளைவிக்கப்பட்டன. அவை யாவும் இப்போது மண்ணுலக மருத்துவ மனைகளில் பயனுகின்றன. தற்செயலாகக் கண்டு பிடிக்கப்பட்டவற்றுள் சிறுநீர் பகுப்பு ஆராய்ச்சிக்கு உதவும் சிறிய மோட்டார்களிலிருந்து, உயிர் நீடிக்கச் செய்ய அறுவைச் சிகிச்சை நடக்கும்போது உதவும் செயற்கை இருதய பம்ப்புவரை பல உண்டு.

தற்செயலாகக் கண்டுபிடிக்கப் பட்டவற்றுள் சிறந்ததாகக் குறிப்பிடத்தக்கது ஒன்று உண்டு. மனித உடல் இயங்கும் தன்மைகள் பற்றிய தகவல்களைக் கணித்தறி கருவியில் இட்டு வைத்துக் கொண்டு, ஒரு குறிப்பிட்ட சூழ்நிலை அல்லது நோய் நிலையில் உயிர் நடவடிக்கை எவ்வாறு அமையுமென்பதை இயற்கையில் போன்று செய்து காட்டுமாறு பணித்து நிகழ்வனவற்றை ஆராயும் முறையாகும் அது. இப்போது உயிரியல் அறிஞர்களும், மருந்துஇயல் அறிஞர்களும் உடற்கூறு பற்றிய பல தகவல்களை வைத்துக் கொண்டு, கணித்தறி கருவி மூலம் உயிர் வாழ்வில் அக்கூறுகளுக்கிடையே உள்ள தொடர்புகளை அறிகிருர்கள். உயிரியல் மருந்து ஆராய்ச்சி, முன்போலன்றி, வரும்நாளில், ஓர் அசலான அறிவியல் துறை ஆகிவிடும்.

விண்வெளித் திட்டத்தின்போது விளைந்த மருத்துவ நுணுக்கவியலில், பெரும்பகுதி மண்ணுலக மருத்துவ மனை உபயோகங்களுக்குக் கொண்டு செல்லப்பட்டிருக்கிறது. விண்வெளித் திட்டக் கருவிகள் சில புது முறையில் மருத்துவ மனைகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஒரு நல்ல எடுத்துக் காட்டு கூறலாம். ஜெமினி என்ற பெயர் கொண்ட விண்கலம் செலுத்திய வீரர்கள் அணிந்த விண்வெளிக் கவச அமைப்பைப் பார்த்து சுவாசக் கோளாறு உள்ள குழந்தைகளுக்கு சுவாச மருத்துவம் அளிக்க வசதியான கவசம் செய்யப்பட்டிருக்கிறது. முன்பு, மருந்து கலந்த வாயுக்கள் நிரப்பிய தனிவகைக் கூடாரத்தில்



விண்வெளி ஆய்வினாலும், சிறப்பாக புதிய துறையாகிய உயிர்விண்வெளியியலினாலும், மருத்துவம் பல பயன்களை ஏற்கெனவே பெற்றுள்ளது. முதன் முதலில் விண்வெளிப் பயணத்தின்போது இதயத்துடிப்பு, இரத்த அழுத்தம் போன்றவற்றை ஒழுங்குபடுத்துவதற்காகப் பயன்படுத்தப் பெற்ற முறைகளை பல மருத்துவமனைகள் இபபோது பயன்படுத்திவருகின்றன. உறுப்பிழந்தோருக்கு உதவ பல சாதனங்கள் (சில இங்கு காட்டப் பெற்றுள்ளன) பயன்படுகின்றன நிலாவில் நடக்கப் பழகிக் கொள்வதற்காக "நாசா" சாதனம் ஒன்று செய்யப்பட்டுள்ளது. நிலாவில் எடையானது பூமியிலுள்ளதைப் போல் $\frac{1}{6}$ பகுதியே இருக்கும். நிலாவிலுள்ளதைப் போன்ற ஈர்ப்பாற்றலில் நடக்கவும் குதிக்கவும் ஓடவும் தொங்கல் கட்டுகள் பயன்படுகின்றன. இடப்புறம்: இப்போது இதே சாதனம் ஊன்றுகட்டை வைத்து நடக்கப் பயில்வோருக்கும் சக்கர நாற்காலியில் அமர இடர்ப்படுவோருக்கும் பயன்படுகிறது.

விண்வெளிச் செலவியல் உறுப்பிழந்தோருக்கு உதவுகிறது

''லேசர் கோல்'' (வலப்புறம்) குருடன் தமக்கு முன்னால் தரையைத் தட்டிச்செல்லும்போது தடைகளைக் காட்டுவதற்காக ஒளி வீசுகிறது. மனித உயிரியலும் மின்ம இயலும் ஒருங்கியைந்த ''உயிர் மின்ம இயல்'' படைத்துள்ள பல கருவிகளுள் இது ஒன்று.

எட்டுக் கால்களுடைய இந்த ''நடைவண்டி'' அல்லது ''நிலா வண்டி'' காலிழந்த அல்லது வாத நோயுற்ற குழந்தைகள் உலவ உதவுகிறது. இது வயலிலோ கடற்கரையிலோ ஊர்ந்து, தடைகளைக் கடந்து பாதையோர மேடையில் ஏற முடியும். கை காலினால் அல்லது நாடியினால் அசைக்க வல்ல நெம்புகோலினால் இதை இயக்கலாம். இது நிலாப் பரப்பை ஆய்வதற்குரிய கருவிகளை ஏற்றிச் செல்லும்' அலையியக்க முறையில் ஆளின்றி ஓட்டப்படும் "லூனார்டிக்" எனும் வண்டியை ஒத்தது. இங்கு உறுப்பிழந்த பையன் ஒருவன் நடைவண்டியில் சாலையைக் கடந்து செல்வதைக் காணலாம்.

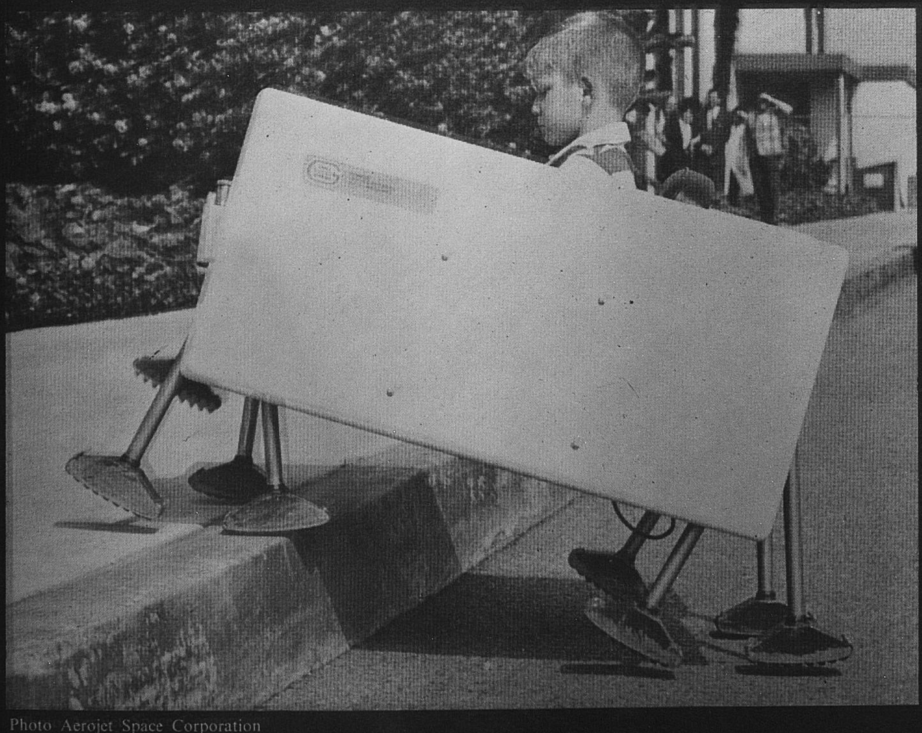


Photo Aerojet Space Corporation

Photo USIS

கண்ணினால் தொலைபேசி எண்வட்டைச் சுற்றுதல்

குழந்தையைப் போட்டு வைக்க வேண்டும். அசையாது குழந்தை, கிடக்க நேரிடும். புதுவகைக் கவசத்தினுள் வாயுக்களை விட்டு சுவாசிக்க விடும்போது, தலைப்பகுதி மட்டும் கவசத்தால் மூடப்படும். குழந்தையின் முழு உடல் மீதும் வாயுக்கள் சூழ வேண்டியதில்லை; குழந்தையின் உடலசைவுக்குக் குந்தகமில்லை.

அதே போன்று, விண்வெளித் திட்டத்தில் பயன்பட்ட கண் அசைவினால் இயங்கிய ஒரு சுவிச் (ஏவலி), முடவர் உபயோகத்துக்கு இப்போது வந்து விட்டது. மிகுதியான ஈர்ப்பு விசை விண்வெளி வீரர் தம் கைகால்களை அசைக்க விடாமல் செய்யும் போது அவருக்கு உதவுவதற்காக கண்பார்வையினால் இயங்கும் சுவிச் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. அமெரிக்க விண்வெளியியல் நிர்வாகக் குழுவிற்காக அலபாமாவைச் சேர்ந்த கம்பெனியொன்று அதைச் செய்தது. விண்வெளிவீரர் கண்ணுக்கு அணியும் கண்ணாடியில், இரு கண்களுக்கு அருகேயும் விளக்குகள் பொருத்தியிருக்கும். அவ் விளக்குகளிலிருந்து வரும் ஒளி கண்களில் பட்டுப் பிரதிபலிக்கும். கண்ணின் கருமணிப் பகுதியில் பட்டுத் திரும்பும் ஒளி குறைவாயிருக்கும். வெள்ளைப் பகுதி பிரதிபலிக்கும் ஒளி மிகுதியாயிருக்கும். இந்த வேறுபாட்டைப் பயன்படுத்தி சுவிச் இயங்கும். கண்ணின் கருவிழி, ஒளிக் கற்றையின் பாதைக்குக் குறுக்காக நகரும்போது பிரதிபலனம் ஆகும் குறைந்த அளவு ஒளி ஒரு மின்சார சுவிச்சை இயக்கும். அதாவது கண்ணாடியிலுள்ள விளக்கைப் பார்க்கும்போது சுவிச் இயங்கும். இந்தப் பார்வை சுவிச் பலவகைகளில் பயன்படக் கூடியது. கைகால்களை அசைக்க முடியாத நோயாளிக்கு இது உதவும். நோயாளி படுத்தவாறு படிக்கும் புத்தகத்தின் பக்கங்களைத் திருப்புவதற்கு உதவும் பொறியைப் பார்வை சுவிச்சினால் இயக்கலாம். அவர், பார்வை சுவிச்சில் மருத்துவமனை மின்சாரமணியை ஒலிக்கச் செய்து, தாதியை வரச் செய்யலாம். அறை விளக்கை ஏற்றவும், டெலிவிஷன் அல்லது ரேடியோவை இயங்கச் செய்யவும் அவர் பார்வை சுவிச்சைப் பயன்படுத்தலாம். கைகால்கள் விளங்காத ஒருவர், மின்சார மோட்டார் பூட்டிய சக்கரங்களோடு கூடிய நாற்காலியில் அமர்ந்து கொண்டு, பார்வை சுவிச்சால் நாற்காலி நகரும்படி செய்ய இயலும்.

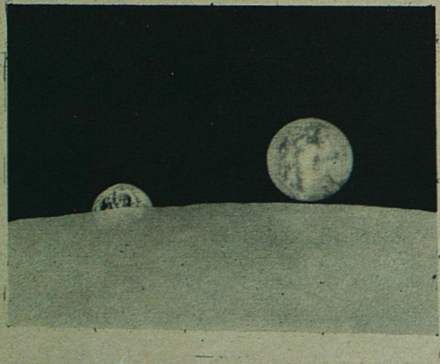
நோயாளியின் நிலையைக் கண்டளந்து அறிவதற்குத் தானியங்கும் புதிய முறைகள் பலவற்றை விண்வெளித் திட்டங்கள் உண்டாக்கியுள்ளன. விண்வெளி வீரர்கள் விண்கலத்துக்குள் தம் பணியில் ஈடுபட்டிருக்கும்போது அவர்களது இருதயம் வேலை செய்வது பற்றிய விவரங்களைத் தொலைக் கணிப்புச் செய்ய வல்ல கருவி ஒன்றை ஆமிஸ் ஆய்வு நிலையம் என்னும் நிறுவனம் தயாரித்தது. அக் கருவி மின்கலத்து மின்சாரத்தால் இயங்குவதாகும். மின்வாய்கள் விண் வெளி வீரரின் மார்பில் ஒட்டி வைத்து விடவேண்டும். இதயத் துடிப்பொலியை மின்சாரத்தின் உதவியால் வாங்கி, பெரிதாக்கி, ஒளியாக மாற்றிப் பார்த்தறிய இயலும். இப்போது அக்கருவியில் சில மாற்றங்கள் செய்து மருத்துவமனைகளில் பயன்படுத்துகிறார்கள்.

கம்பியில்லா ரேடியோ முறையில் தொலைக் கணிப்பு செய்யும்படியாகக் கருவி தயார் செய்து நியூயார்க் மருத்துவ மனையொன்றில் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது. நோயாளி அக் கருவியிலிருந்து 100 அடிக்குள் அங்குமிங்கும் போய்வரலாம். கணிப்பு தொடர்ந்து நடக்கும் ஓரிடத்தில் கட்டிப் போட்டாற்போல நோயாளி உட்கார்ந்திருக்க வேண்டியதில்லை.

விண்வெளியில் ஆள் செல்லும் போது எடையற்ற தன்மையும், அங்குள்ள தனி வகைச் சூழ்நிலையும் விளைவிக்கும் நிலைமைகளைக் கண்டறிந்ததால், அங்கு இதயமும் மூளையும் வேலைசெய்வது பற்றிக் கணித்தறிய உதவும் மின்வாய்கள் புதிய முறையில் உருவாக்கப்பட்டன. அப் புதிய கண்டுபிடிப்புகள் விரைவில் மருத்துவ மனைகளில் உபயோகத்துக்கு வந்துவிட்டன. விண்வெளிப் பயணம் தொடங்கும் சமயத்தில் அரை நிமிட நேரத்துக்குள் ஆளின் மார்பிலே மின்சாரம் கடத்தவல்ல பசைப் பொருளைத் தெளிக்கும் முறையில் ஒட்டவைக்கலாம். இம் முறையை கலிபோர்னியாவிலுள்ள விண்வெளி ஆய்வுக் கூடக் கம்பெனி ஒன்றும் விண்வெளியியல் நிர்வாகக் குழுவும் கூட்டாகக் கண்டுபிடித்தன. அதன் பின் கான்ஸாஸ் நகரிலுள்ள விண்வெளியியல் நிர்வாகக் குழுவினைச் சேர்ந்த நடுமேற்கு ஆய்வு நிலையம், அம் முறை பற்றிய விவரத்தை கான்ஸாஸ் பல்கலைக் கழக மருத்துவ நிலையத்துக்குத் தெரிவித்தது. அம் முறையைப் பல வகைகளில் பயன்படுத்துவது பற்றி அம் மருத்துவ மனையில் ஆய்ந்து மக்கள் பணிக்குக் கொண்டு வந்தார்கள்.

மேற்கூறியவாறு விண்வெளித் திட்டம் விளைத்த புதுமைகள் பல, ஒரு நாட்டிலிருந்து மற்றொரு நாட்டுக்குச் செல்வதும், மேலும் வளர்ச்சி அடைவதும் உண்டு. விண்வெளி வீரரின் மூளை பயணத்தின்போது எவ்வாறு வேலை செய்கிறது என்பதை மின்சாரம் கொண்டு அறிவதற்காக சோவியத் விஞ்ஞானிகள் கருவியின் மின்வாய்களை விண்வெளி வீரரின் தலைக் கவசத்தில் ஒட்டி வைக்கும் முறையைக் கண்டுபிடித்தார்கள். பஞ்சு போன்றிருக்கும் அந்த மின்வாய்களை மண்டையோட்டில் ஒட்டவைக்க வேண்டியதில்லை. கவசத்தில் ஒட்டியிருக்கும் மின்வாய்களுடன் மண்டையின் தொடர்பு வேண்டுமென்று தலைமயிரை மழிக்க வேண்டியதுமில்லை. சோவியத் முறையை அறிந்த டாக்டர் ராஸ் ஆடே எனும் அமெரிக்க விஞ்ஞானி அதில் சில மேம்பாடுகள் செய்து வெற்றி கண்டார். அவர், கலிபோர்னியா பல்கலைக் கழகத்தைச் சேர்ந்த மூளை ஆராய்ச்சி நிலையத்தின் பகுதியான விண்வெளி உயிரியல் ஆய்வுக் கூடத்தின் தலைவராவார். மெல்லிய தலைக் கவசம் அல்லது குல்லாய் போன்ற ஓர் உறைக்குள் பஞ்சு உருவ மின்வாய்

வண்ணப் படங்கள்



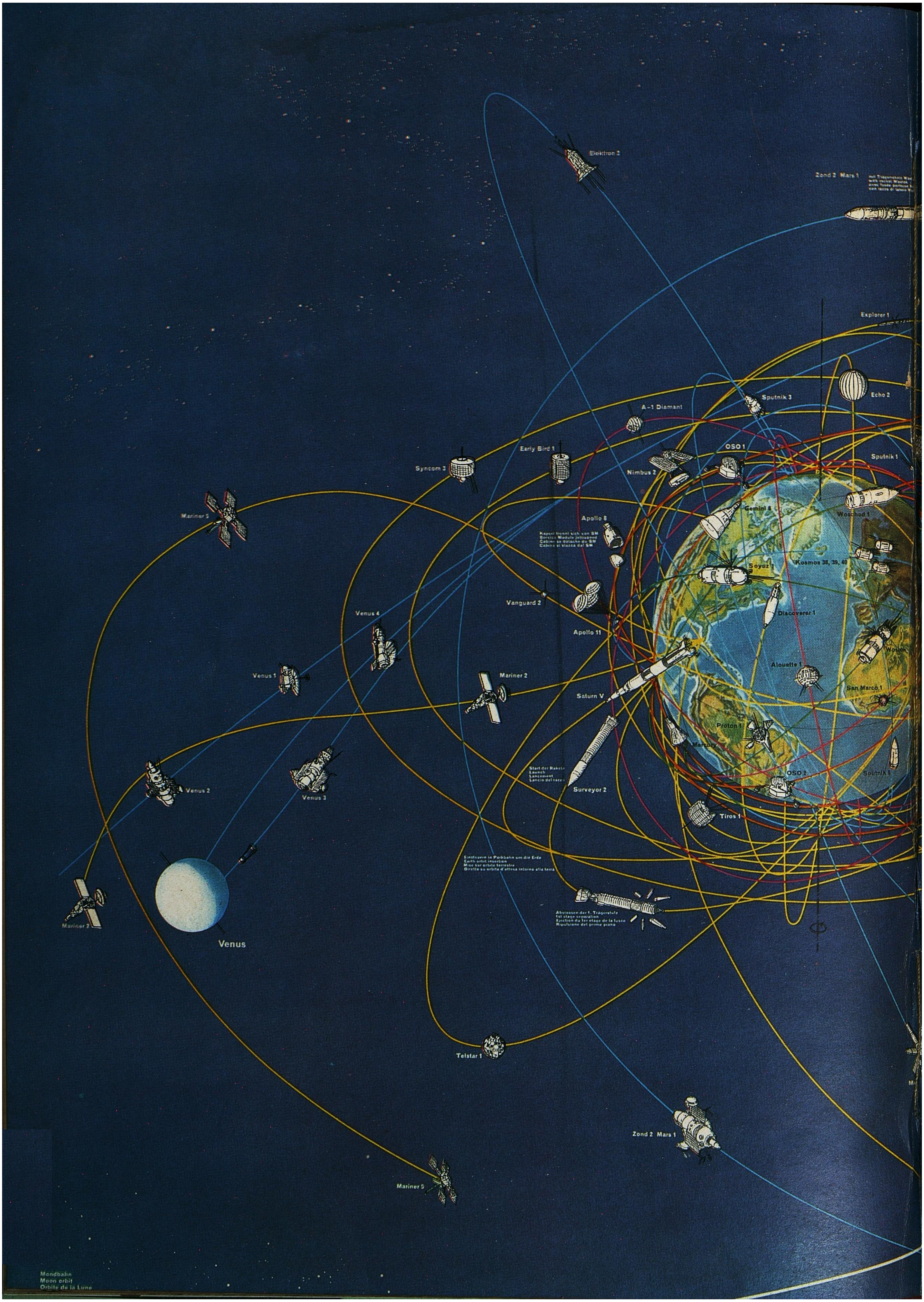
Photos NASA-Hasselblad and APN

எதிரில் : உலகில் செய்ய முடியாத பல ஆய்வுகளையும் சோதனைகளையும் செய்யக் கூடிய பெரிய ஆய்வகம் நிலா. ஆகவே நிலாப் பரப்பில் பல நாட்டு விஞ்ஞானிகள் ஒருங்கே செயலாற்றக் கூடிய ஓர் ஆய்வகம் நிறுவத் திட்டமிடப் பெற்றுள்ளது. இப் படங்கள் நிலாவின் தொடு வானத்தில் தோன்றும் "உலக உதய"த்தின் இரு நிலைகளைக் காட்டுகின்றன. இடப்புறம்: அப்பாலோ 10இல் நிலாவைச் சுற்றிக்கொண்டிருந்த அமெரிக்க விண்வெளி வீரரான தாமஸ் பி. ஸ்டாஃபோர்டு, ஜான் யங், யூஜின் ஏ. செர்னன் ஆகியோர் மே 22, 1969இல் எடுத்த படம். ஒளிரும் உலகின் பாதித் தோற்றத்தைக் காட்டுகிறது. வலப்புறம்: ஸாண்டு 7 எனும் ரஷ்ய விண்வெளிக் கலம் ஆகஸ்ட் 11, 1969இல் நிலாவைச் சுற்றி 2000 கி.மீ. உயரத்தில் சென்றபோது எடுத்த படம்.

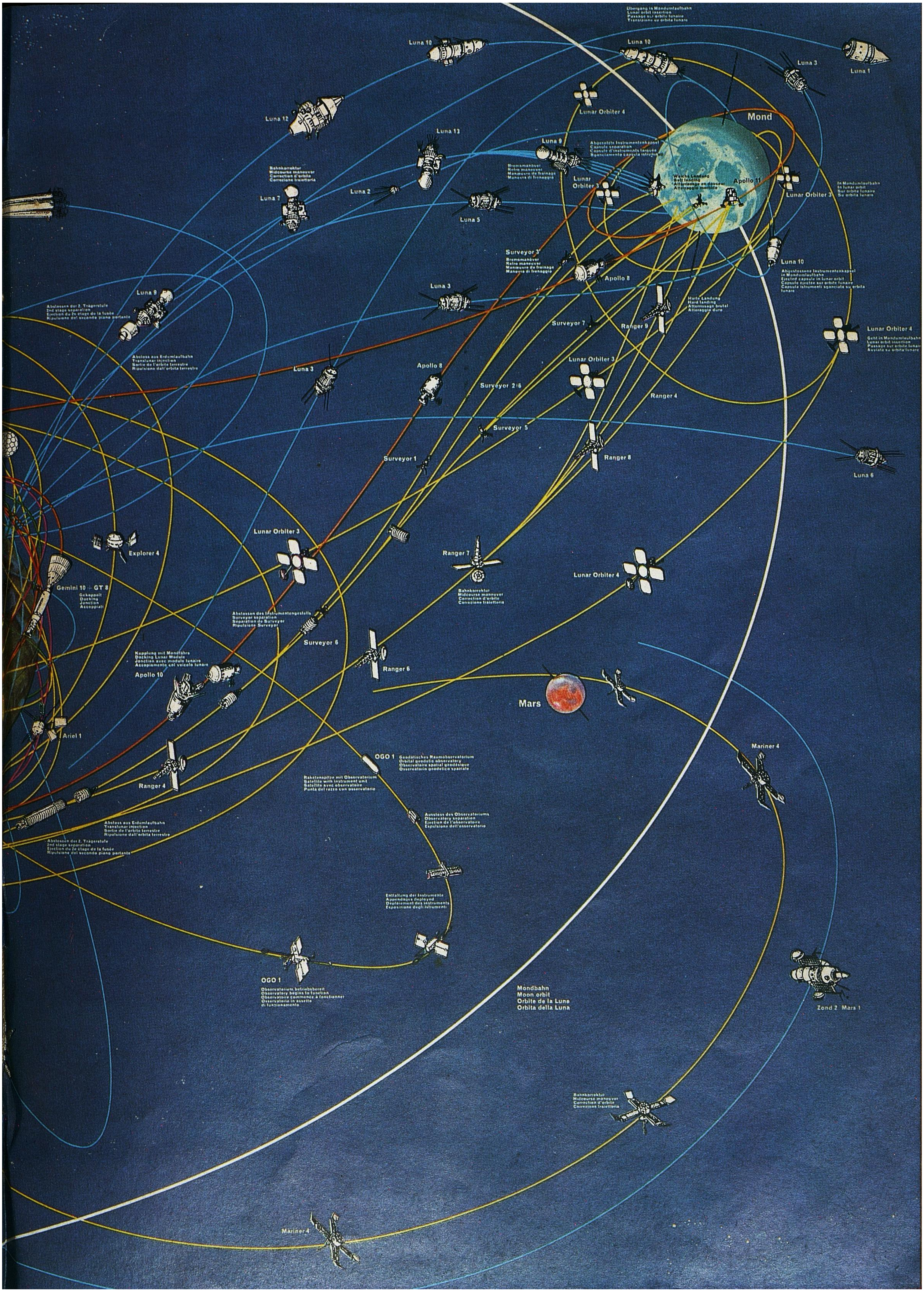
நடுப் பக்கங்கள் :

இப்படத்தில் 1957-லிருந்து இதுவரை நிகழ்ந்துள்ள விண்வெளிப் பயணங்களில் பயன்படுத்தப்பெற்ற கலங்களும் ஏவு கலங்களும் உலகைச் சுற்றிச் சென்ற பாதைகள் காணப்படுகின்றன. அக்டோபர் 4, 1957 இல் சென்ற முதல் விண்வெளித் துணைக் கோளாகிய ஸ்புட்னிக் 1-லிருந்து மனிதனை நிலாவில் இறக்கி ஜூலை 24, 1965இல் உலகம் திரும்பிய அப்பாலோ 11 வரை இதில் காணலாம். கலங்கள் சென்ற பாதைகள் கீழ்க்கண்டவாறு குறிக்கப்பட்டுள்ளன: மனிதன் ஏவிய கலம்: அமெரிக்கா, ஆரஞ்சு; ரஷ்யா, பச்சை; மனிதன் ஏவாக் கோள்களும் ஆய்வுகளும்; அமெரிக்கா, மஞ்சள்; ரஷியா, நீலம்; பிரிட்டன், கனடா, பிரான்ஸ், இத்தாலி அனுப்பிய மனிதன் ஏவாக் கோள்களும் ஆய்வுகளும், சிவப்பு, எடிஷன்ஸ் ஹால்வாக், பெர்ன் (ஸ்விட்சர்லாந்து) தயாரித்து வெளியிட்ட மூலப் படத்தின் அளவு 112×84 செ.மீ. அது 200க்கு மேற்பட்ட விண்வெளிப் பயணங்களைப் பற்றிய விவரங்களையும் விண்வெளிக் கலங்களின் நிழற் படங்களையும் தருகிறது. நூல் விற்பனையாளர் வழியாக அதைப் பெறலாம்.

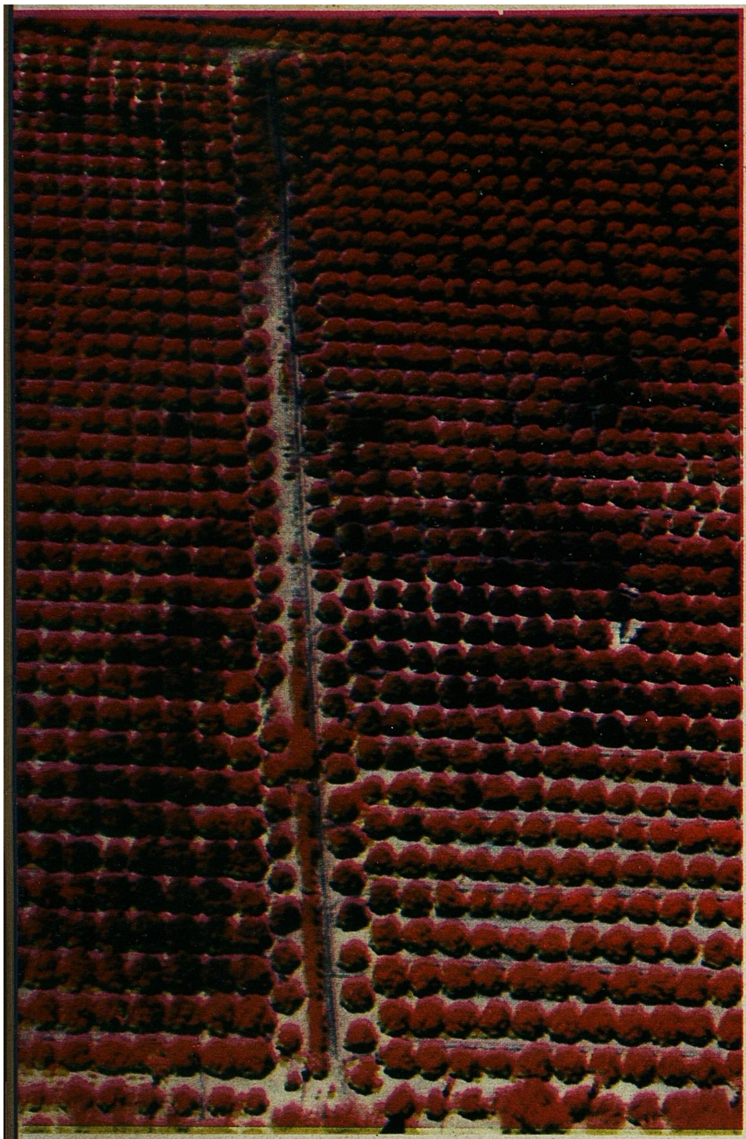
Photo © Hallwag, Berne

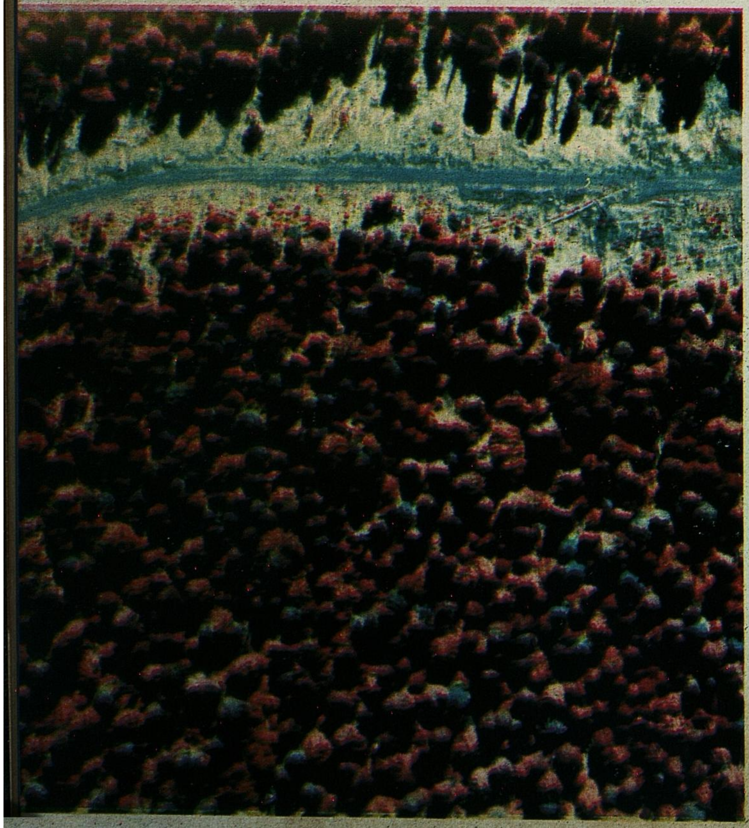


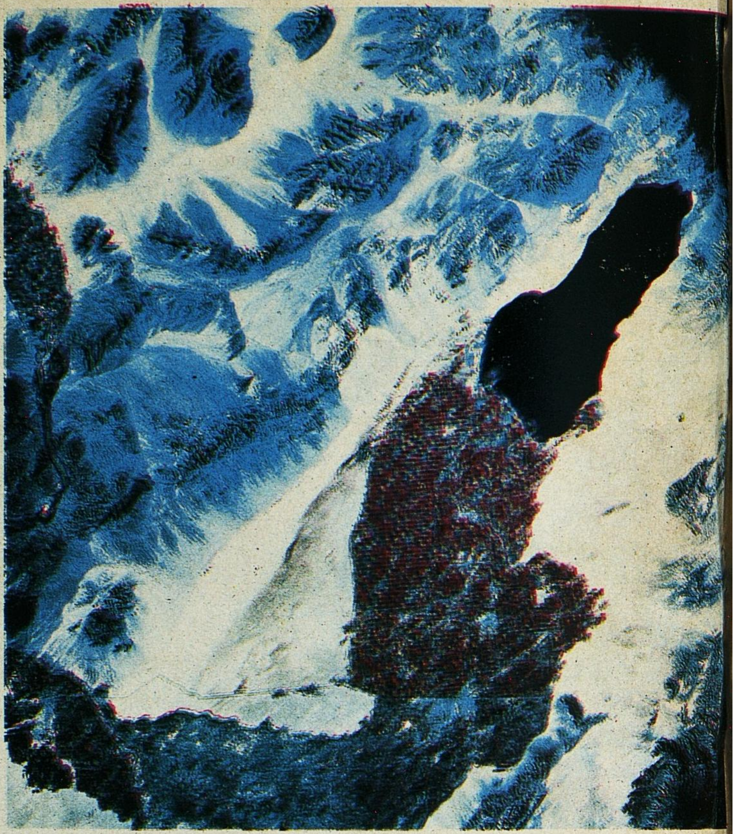
Elektron 2
Zond 2 Mars 1
Explorer 1
Echo 2
Sputnik 3
A-1 Diamant
OSO 1
Sputnik 1
Early Bird 1
Syncom 3
Nimbus 2
Gemini 6
Woschod 1
Mariner 5
Apollo 8
Soyuz 1
Kosmos 38, 39, 40
Vanguard 2
Discoverer 1
Venus 4
Apollo 11
Venus 1
Mariner 2
Alouette 1
Saturn V
San Marco 1
Proton 1
Mercury
Start der Rakete
Launch
Lancement
Surveyor 2
Venus 2
Venus 3
OSO 2
Sputnik 2
Tiros 1
Einsteuern in Parkbahn um die Erde
Earth orbit insertion
Mise sur orbite terrestre
Diretto su orbita d'attesa intorno alla terra
Mariner 2
Venus
Abstossen der 1. Trägerstufe
1st stage separation
Ejection du 1er étage de la fusée
Ripulsione del primo piano
Telstar 1
Zond 2 Mars 1
Mariner 5
Mondbahn
Moon orbit
Orbite de la Lune



Übergang in Mondumlaufbahn
Lunar orbit insertion
Passage sur orbite lunaire
Transizione su orbita lunare
Luna 10
Luna 10
Luna 3
Luna 1
Luna 12
Luna 13
Lunar Orbiter 4
Mond
Luna 9
Abgesetzte Instrumentenkapsel
Capsule separation
Capsule d'instruments larguée
Sganciamento capsula istrumenti
Bahnkorrektur
Midcourse maneuver
Correction d'orbite
Correzione traiettoria
Luna 7
Luna 2
Luna 5
Lunar Orbiter 3
Weiche Landung
Soft landing
Atterrissage en douceur
Atterraggio morbido
Apollo 11
Lunar Orbiter 3
In Mondumlaufbahn
In lunar orbit
Sur orbite lunaire
Su orbita lunare
Surveyor 3
Luna 10
Abgestossene Instrumentenkapsel in Mondumlaufbahn
Ejected capsule in lunar orbit
Capsule ejectée sur orbite lunaire
Capsula istrumenti sganciata su orbita lunare
Apollo 8
Luna 3
Harte Landung
Hard landing
Atterrissage brutal
Atteraggio duro
Luna 9
Abstossen der 2. Trägerstufe
2nd stage separation
Ejection du 2e étage de la fusée
Ripulsione del secondo piano portante
Surveyor 7
Ranger 9
Lunar Orbiter 4
Abstoss aus Erdumlaufbahn
Translunar injection
Sortie de l'orbite terrestre
Ripulsione dall'orbita terrestre
Luna 3
Apollo 8
Lunar Orbiter 3
Surveyor 2/6
Ranger 4
Surveyor 5
Surveyor 1
Ranger 8
Luna 6
Lunar Orbiter 3
Explorer 4
Ranger 7
Lunar Orbiter 4
Gemini 10 + GT 8
Gekoppelt
Docking
Jonction
Accoppiati
Bahnkorrektur
Midcourse maneuver
Correction d'orbite
Correzione traiettoria
Abstossen des Instrumentengestells
Surveyor separation
Séparation de Surveyor
Ripulsione Surveyor
Surveyor 6
Kupplung mit Mondfähre
Docking Lunar Module
Jonction avec module lunaire
Accoppiamento col veicolo lunare
Apollo 10
Ranger 6
Mars
Ariel 1
OGO 1
Geodätisches Raumobservatorium
Orbital geodetic observatory
Observatoire spatial géodésique
Osservatorio geodetico spaziale
Mariner 4
Raketenspitze mit Observatorium
Satellite with instrument unit
Satellite avec observatoire
Punta del razzo con osservatorio
Ranger 4
Abstoss aus Erdumlaufbahn
Translunar injection
Sortie de l'orbite terrestre
Ripulsione dall'orbita terrestre
Abstossen der 2. Trägerstufe
2nd stage separation
Ejection du 2e étage de la fusée
Ripulsione del secondo piano portante
Ausstoss des Observatoriums
Observatory separation
Ejection de l'observatoire
Espulsione dell'osservatorio
Entfaltung der Instrumente
Appendages deployed
Déploiement des instruments
Esposizione degli istrumenti
OGO 1
Observatorium betriebsbereit
Observatory begins to function
Observatoire commence à fonctionner
Osservatorio in assetto di funzionamento
Mondbahn
Moon orbit
Orbite de la Lune
Orbita della Luna
Zond 2 Mars 1
Bahnkorrektur
Midcourse maneuver
Correction d'orbite
Correzione traiettoria
Mariner 4







எதிரிலுள்ள வண்ணப் படங்கள்

இவ்வுலகின் வளப் பொருள்களை ஆய்ந்து பயன்படுத்த விண்வெளிக் காட்சிப் பதிவு தரும் வாய்ப்புகள் பலவற்றில் சிலவற்றை இங்கு காண்போம். இப்படங்களை (ஜெமினி, அப்பாலோ உட்பட) விண்வெளிக் கலங்களும் 'நாசா' விண்வெளி ஆய்வுப் பயணங்களும் 'நாசா' உலக வள ஆய்வுத் திட்டத்திற்காக எடுத்தன. உலக வளப் பொருள்களை ஆய்வதில் விண்வெளி நிழற்படக் கருவிகளும் தொலையுணர்வுக் கருவிகளும் எவ்வாறு பயன்படக்கூடும் என்பதை இப்பயணங்கள் ஆய்ந்தன. 1971இன் இறுதிக்குள் நிலவள நுட்பக் கோள் ஒன்றை அனுப்பலாமென 'நாசா' நம்புகிறது. அது பயிர்களை நீர் வளத்தையும் ஆய்ந்து, பனிப் பாறைகளையும் காட்டுத் தீயையும் கண்டுபிடிக்கும்.

மேலே இடப்புறம்: டெக்ஸாஸில் கீழ் ரையோ கிராண்ட் பள்ளத்தாக்கிலுள்ள கிச்சிலி தோட்டத்தின் உட்புற சிவப்பு நிழற்படம். இது நல்ல மரங்களை சிவப்பாகவும் பூச்சியரித்த மரங்களைக் கறுப்பாகவும் காட்டுகிறது. கீழே இடப்புறப் படம் ஆரகானிலுள்ள பூச்சியரித்த காட்டு மரங்களை நீல நிறமாகவும் நல்ல மரங்களை சிவப்பாக அல்லது இளஞ் சிவப்பாகக் காட்டுகிறது. உட்புற சிவப்பு நிழற்படங்கள் காய்ந்த மரங்களை சாதாரண வண்ண நிழற்படங்களைவிடத் தெளிவாகக் காட்டுகின்றன. இவ்வாறு காண்பதனால் பூச்சிக்கொல்லிகளைத் தெளித்து அழிவு பரவுவதை விரைவில் தடுக்கலாம் விண்வெளி நிழற்படங்களிலிருந்து பயிரின் வகைகளையும் அவற்றின் முதிர்ச்சி நிலையையும் மதிப்பிட முடியும். வருங்காலத்தில் ஆய்வுக் கோள்களினால் பயிர் வளர்ச்சி, பல பகுதிகளின் விளைச்சல் ஆகியவை பற்றி ஒழுங்காக அறிவிக்க முடியும். இதனால் உலக உணவு உற்பத்தியைப் பயன்படுத்துவது எளிதாகின்றது.

மேலே வலப்புறம்: உலகுக்கு 125 மைல் உயரே துணைக் கோள் எடுத்த இப்படம் இந்த ஏரியையும் பள்ளத்தாக்கையும் நீலமும் வெள்ளையும் கலந்த படத்தில் கரும்புள்ளி போல் காட்டுகிறது. ஏரியின் கீழ் கரையிலுள்ள வயலும் பழத் தோட்டங்களும் செம்புள்ளிகள் போல் தோன்றுகின்றன விண்வெளியிலிருந்து உலகின் தோற்றத்தைக் காட்டும் சிறிய படம் வளப் பொருள்களை நன்கு பயன்படுத்த உதவுமென வல்லுநர் நம்புகின்றனர். வானத்திலிருந்து சாதாரண நிழற் படங்கள் எடுத்தால் அமெரிக்காவிற்கு மட்டும் 10 இலட்சம் படங்கள் தேவைப்படும். ஆனால் துணைக் கோளிலிருந்து 400 படங்கள் எடுத்தால் போதும்.

கீழே வலப்புறம்: விண்வெளித் துணைக் கோள்களிலிருந்து படமெடுக்கும் நிழற்படக் கருவிகள் நிலத்தில் மனிதன் காண்பதைவிட மிகுதியான விவரங்களை சேகரிக்க முடியும். உலகிலுள்ள பொருள்கள் நுண்பதிவுக் கருவிகளுக்குத் தமது வண்ண 'அடையாளங்களை' விரல் அடையாளம் போல் காட்டுகின்றன. பனிப் பாறை பகுதியைக் காட்டும் இந்த உட்புற சிவப்பு நிழற்படத்தின் பல வண்ணங்கள் புவியமைப்பு, நீர், பனிப் பாறை சார்ந்த தோற்றங்களைக் காட்டுகின்றன. விண்வெளியிலிருந்து எடுக்கப்பெற்ற படங்கள் துணையினால் புவியமைப்புப் படங்கள் ஏற்கெனவே விஞ்ஞான, வணிக நோக்குடன் திருத்தப்பட்டுள்ளன.

Photos NASA

களை வைத்துத் தலைமேல் பொருத்தும் முறையை அவர் கண்டார். அவரது உறையை மாட்டும்போது தலையில் எண்ணெய்ப் பசை மட்டும் இருக்கக் கூடாது. பின்னர், அவரது மின்வாய் உறை மக்கள் மருத்துவ மனை உபயோகத்துக்கு வரலாயிற்று. மூளை நோயுடைய குழந்தைகளின் மூளை நிலை அறியவும், தூக்கத்தில் நடக்கும் நோயுடையோர் தூக்கத்தில் நடக்கும்போதுள்ள மூளைநிலை விவரமறியவும் மருத்துவமனையில் அது பயன்படுகிறது. விண்வெளியியலில் விளைந்த நுணுக்க அறிவு ஒரு நாட்டிலிருந்து மற்றொரு நாட்டுக்குப் போவதையும் மக்கள் பயனுக்கு வருவதையும் ஒருங்கே காட்டுகிறது பஞ்சு உருவ மின்வாய் தலைக் கவசம்.

பஞ்சு உருவ மின்வாய் விலை குறைவானது. அதை வாங்குவதில் செலவு அதிகமாகிவிடாது. எனவே அது மக்கள் பயனுக்கு விரைவாக வந்தது. புதிதாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட இரத்த அழுத்தப் பட்டி அதைப் போல் விரைவாக மக்களிடம் வரவில்லை. விண்வெளி வீரர்கள் மெர்குரி, ஜெமினி ஆகிய பெயருடைய கலங்களில் செல்லும்போது நெடுகிலும் இரத்த அழுத்த நிலவரம் தெரிவதற்காக வாயு ஆராய்ச்சிப் பொருளுற்பத்திக் கம்பெனியால் தானியங்கும் பட்டி ஒன்று உருவாக்கப்பட்டது. மக்கள் மருத்துவமனைக்கு அது உதவும் என்று 1961ஆம் ஆண்டிலேயே தெளிவாகியது. ஆனால் 1968இல்தான் முதல் முதலாக பெதேஸ்டா தேசிய உடல்நல நிலையத்தில் அது பயன்படுத்தப்பட்டது. மக்கள் மருத்துவ மனைகள் வாங்குவதற்கு இயலுகிறபடி விலை குறைவாகச் செய்வதற்கான ஆராய்ச்சிகளில் ஏழு ஆண்டுகள் சென்றன. மருத்துவ மனைகள் தங்களுடைய சொற்பப் பணத்தை உயிர்காக்கும் முக்கிய கருவிகள் வாங்குவதில் செலவிடுவதை விட, முன்னிலும் சிறந்த இரத்த அழுத்தப் பட்டி வந்து விட்டது என்று அதை வாங்குவதில் பணத்தை முடக்க முடியாது. முன்பு போலக் கையால் காற்றடித்துப் பட்டியில் ஏற்றி அழுத்தம் அறியும் முறையைக் கையாள வேண்டியது தான். எனவே, குறைந்த விலையில் தயாராகும்வரை தானியங்கிப் பட்டியை ஒருவரும் தேடவில்லை.

● தொலைவில் வேறிடத்தில் இருந்தபடி மருத்துவச் சோதனை செய்ய உதவும் சாதனம் ஒன்று கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இதயம் வேலை செய்வது பற்றிய குறிப்புகளைத் தொலை பேசி மூலம் அக்கருவி மருத்துவருக்கு அனுப்பும். நோயாளி தன் வீட்டிலோ, மருத்துவ விடுதியிலோ வேறு எங்குமோ இருக்கலாம். மருத்துவர் வேறிடத்தில் தொலைவில் இருந்தபடி குறிப்புகளைப் பெற முடியும். இச்சாதனத்தை ஐக்கிய விமானக் கூட்டுருமத்தினைச் சேர்ந்த ஹாமில்டன் ஸ்டாண்டர்டு டிவிஷன் தயாரித்தது. இது மின்கல மின்சாரத்தால் இயங்குவது. மேசைக் கடிகாரத்தின் அளவிலுள்ளது. சாதாரணத் தொலைபேசியுடன் இணைக்கவல்லது.

● அணுச்சக்தியிலிருந்து மின்சாரம் பெறும் கதிரியக்க ஐஸடோப்புமுறையில், மின்சாரம் உற்பத்தி செய்து தரும் சிறிய சாதனம் உருவாக்கப்பட்டு வருகிறது. அதைக் கொண்டு செயற்கை இருதயத்தை இயக்கலாம். அதனை இலகுவாக மனிதனின் அடிவயிற்றுக்குள் வைத்து இணைப்புக் கொடுத்துவிடலாம். அது பல ஆண்டுக் காலம் மின்சார ஆற்றல் அளித்துக் கொண்டேயிருக்கும்.

● தொடக்கத்தில் விண்வெளி உபயோகத்துக்காக உருவாகிய லாஸர் ஒளிக்கற்றை பயன்படுத்தும் நுணுக்கக் கலை இப்போது மருத்துவத்தில் பயனாகிறது. மருத்துவத் தேவைக்குத் தக்கபடி மாற்றங்கள் செய்யப்பட்டுள்ளது. அக் கற்றையைக் கொண்டு அறுவைச் சிகிச்சை செய்யலாம்; நோய் நாடி, நோய் மூலம் நாடி அதன் வாய் நாடிச் செல்லலாம். இவ்வகையில் 1962 முதல் அமெரிக்கா முழுவதும் ஆய்வும் குழுக்கள் கொண்டு மார்ட்டின் மரியட்டா கூட்டுருமம் பணியாற்றுகிறது. கத்தியின்றி அறுவைச் சிகிச்சை செய்ய லாஸர் பல நாடுகளில் பயனாகி வருகிறது. வெற்றி கிட்டியுள்ளது. கண், தோல் இவற்றில் அறுவைச் சிகிச்சை, உடல் அங்க ஊறுபாடு நீக்கம், கால் அல்லது கையை வெட்டி எடுக்க வேண்டியுள்ள மருத்துவம், நுண் கிருமிகளின் செயல்பற்றிய ஆராய்ச்சி முதலிய துறைகளில் லாஸர் பயனாகின்றது. கிடைக்கும் இரு நன்மைகள்; வலியில்லாதிருப்பது; அநேகமாய் இரத்தம் வாராதிருப்பது.

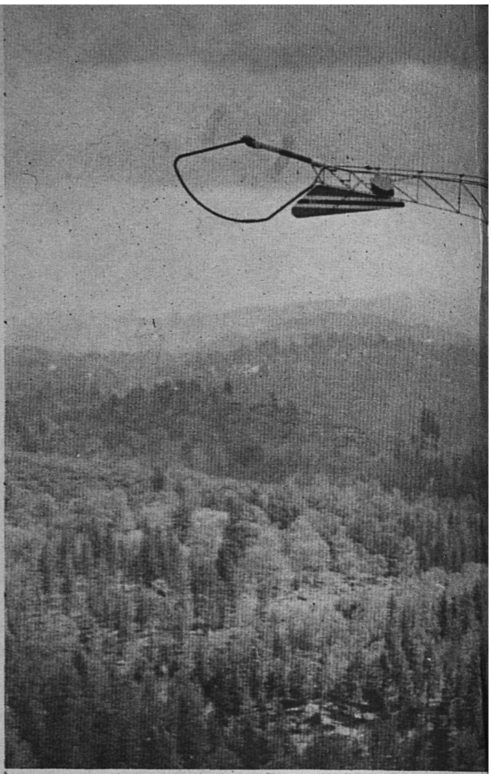
● ராக்கெட்டுப் பொறியில் ஏற்படும் அதிர்வு, எரியூட்டம், எரிதல் ஆகியவை பற்றிய பிரச்னைகளைத் தீர்க்க ஒரு முறை வட அமெரிக்க ராக்வெல் கூட்டுருமத்தின் பிரிவான ராக்கெட்டைன் நிறுவனத்தால் புதியதாகக் கண்டு பிடிக்கப்பட்டது. அதில் கணித்தறி கருவி கொண்டு குறுக்குவச நிறமாலைப் பகுப்பு முறை பயன்படுத்தப்பட்டது. இன்று மூளை ஆராய்ச்சிக்கும் மருத்துவ ஆராய்ச்சிக்கும் அம் முறை உதவுகிறது. இருதயம் பற்றிய ஆழ்ந்த ஆராய்ச்சியில் அதை ஆஸ்திரேலியாவில் தகுந்த மாறுதலுடன் பயன்படுத்துகிறார்கள். இன்ன நோய் என்று கண்டுபிடிப்பதற்காகவும் அம்முறை பயன்படுகிறது.

● விண்வெளியியலிலிருந்து மக்களுக்காக இழுத்து வரப்பட்ட ஒரு கருவி மருத்துவத்துறையில் உடல் நிலவரங்களை அறிய நன்கு உதவுகிறது போயிங் கம்பெனி அதைப் படைத்தது. அது சிகரெட்டுப் பெட்டியின் அளவுடையது. நோயாளியின் அல்லது காலில் அதைச் சேர்த்துக் கட்டிவிட்டால், இதயம் பற்றிய மூன்று குறிப்புகள், உடல் வெப்பநிலை பற்றி இரு குறிப்புகள், இரத்தம் அழுத்தம் பற்றி ஒரு குறிப்பு, ஆக ஆறு விவரங்கள் தரும், தானாக இயங்கவல்ல கருவி அது. மின்கல மின்சாரம் மட்டுமே தேவை. அதன் ஒரு பகுதியிலிருந்து பொடிக் கம்பிகள் நோயாளியின் மேல் தோலில் தொட்டுக் கொண்டிருந்து உணர் கருவிகளாக வேலை செய்கின்றன. அக்கம்பிகள் தோலுள் செல்லா; ஊசியாகக் குத்தா கருவியின் மற்றொரு பகுதி இயக்கு நிலையமாக

விளங்கும். இரண்டு பகுதிகளையும் ரேடியோ இணைக்கிறது. குறிப்புகளை கருவி அட்டவணையில் பதித்து விடும். ஒளியாக மாற்றியும் காண்பிக்கும். பல நோயாளிகளுக்கு அத்தகைய கருவிகளைக் கட்டிவிட்டு, தொலைவிலிருந்து தனித்தனியே இயக்கலாம். தொலைபேசியில் போலக் குறிப்பிட்ட நோயாளியின் நிலையை மட்டும் வேண்டும்போது தெரிந்து கொள்ளலாம்.

● சாட்டர்ன் 5 விண்கலத் திட்டம் உச்ச கட்டத்திலிருந்த போது, தானே நிகழ்ச்சிநிரல் தயாரிக்கவல்ல ‘ குருட்டு’’ கணித்தறி கருவியொன்று போயிங் கம்பெனியாருக்கு வேண்டியிருந்தது. கணித்தறி கருவி நிகழ்ச்சி விவரங்கள் தயாரித்தாலும், தகவல்களை மதிப்பிட்டுக் கண்காணித்துவர வழியில்லாதிருந்தது. சாதாரண எழுத்து வடிவத்தைக் குருடர்கள் படிப்பிற்கு வசதியாகத் தயாரிக்கப்படும் மேடுமேடாக அமையும் புள்ளிகளின் வடிவில் கணித்தறி கருவியிலே மாற்றிக் கொள்வதற்கு வழிவகுக்க எண்ணினர்கள். குருடர் புள்ளி எழுத்தான பிரெய்லி எழுத்துக்கள் அச்சடிக்கும் பொறிகள் விற்பனைக்குக் கிடைக்கவில்லை. ஆகவே விஞடிக்கு 120 சாதாரண எழுத்துக்கள் வீதம் பதியப் பெற்ற நாடாவிலிருந்து பிரெய்லிப் புள்ளி எழுத்துக்களாக மாற்றி அடிக்கும் முறையைப் போயிங் கம்பெனிப் பொறியாளர்கள் கண்டுபிடித்தார்கள். பிரெய்லி எழுத்தைக் குருட்டுக் கணித்தறிக் கருவி படித்துவிட இயன்றது.

மேற்குறித்தவாறு விண்வெளியிலிருந்து மக்கள் மருத்துவத் துறைக்கு நுணுக்கங்கள் பல மாறிச் சென்று, மக்கள் துயர் துடைக்கவும், வாழ்வு நீடிக்கவும் வெகுவாகப் பயன்படுகின்றன. நெரிசல் மிக்க மருத்துவ மனைகளில் எழும் ஏராளமான பிரச்னைகளுக்குச் சிறந்த விடைகாண விண்வெளியியலில் பிறந்த புதுமைகள் வகை செய்கின்றன.



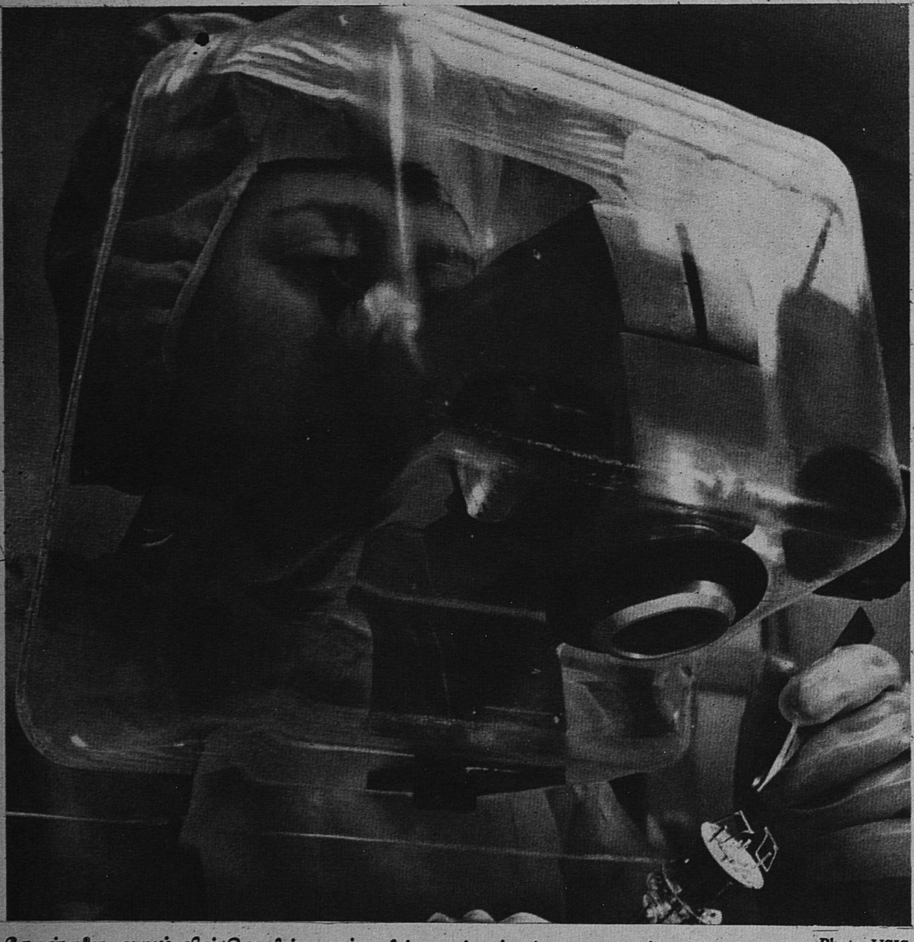


Photo USIS

கோள்களை ஆயும் விண்வெளிக் கலங்களில் நுண்மங்கள் வாழாமல் தடுக்கும் நுட்பங்கள், மருத்துவ மனைகளில் அறுவை அறைகளிலும் நோயாளி குணம் பெறும் அறைகளிலும் பயன்படுத்தப்பெறும் முறைகளை ஒத்துள்ளன. செய்தித் தொடர்புக் கருவிகளின் பகுதிகளைச் செய்யும் ஆலைகளில் தொழிலாளர் (மேலே) மருத்துவ மனையின் அறுவை அறை சுத்தத்திற்கு நிகரான சூழ்நிலையில் வேலை செய்கின்றனர். நுண்பெருக்கிகளில் மட்டும் தெரியக்கூடிய தூசி கூட தற்கால மின்ம நுட்பக் கருவிகள் இயங்குவதைப் பாதிக்கக்கூடும். ஆகவே தூசியைத் தடுக்க இடையரூது முயற்சி நடைபெற்று வருகின்றது. தொழில் நுட்ப வல்லுநர் பஞ்சு கலவாத உடையணிந்து, மூடிய பகுதிகளில் வேலை செய்கின்றனர். இதனால் நுட்பக் கருவிகள் நன்கு நீண்ட நாள் உழைக்கும் விண்வெளிக் கலங்களை ஆலைகளில் செய்யும்போது அவற்றை தூசியிலிருந்து தடுக்கப் பயன்படும் காற்றுத் திரை இப்போது நுண்மக் கொல்லிகளைச் சோதிக்க உதவுகிறது. இக் காற்றுத் திரை சோதனைக் கருவிகளைக் காத்து தூசியுடன் கலந்துள்ள நுண்மங்களினால் சோதனைகள் முற்றுப் பெறுமல் போவதைக் குறைக்கின்றது.

5. புதிய

விண்வெளித் திட்டத்திற்குத் தேவையென்று விளைவித்த புதுப் பொருள்கள் பல உண்டு. வருங் காலத்தில் பொருளாதார ஏற்றம் காண மண்ணுலகிற்கு அவை உதவப் போகின்றன. ‘‘கடந்த மூவாயிரம் ஆண்டுகளில் விளைந்த முன்னேற்றங்களிலெல்லாம் பெரியது விண்வெளிப் புதுப்பொருள்கள் விளைந்த ஒன்று’’ என்று தலைசிறந்த விண்வெளி விஞ்ஞானி ஒருவர் குறிப்பிடுகிறார். இதுவரை, காணப்பெறும் உண்மை நிலையை வைத்து எடை போட்டால், அது அப்படி மிகையான கூற்றாகத் தெரியவில்லை.

அலோகப் பொருளான போரான் படிகத்தின் இழைகளைப் பிளாஸ்டிக் பசைப் பொருளில் பதித்துப் புதிய கலப்புப் பொருள் உண்டாக்கப்பட்டது. அது அலுமினிய உலோகத்தைப் போல் இருமடங்கு பலமும், இரண்டரை மடங்கு விரைப்பும் கொண்டது. ஆனால் அதன் எடை அலுமினியத்தின் எடையில் 25 சதவிகிதம் குறைவானது. இது ஒரு புதுப்பொருள். அதன் உற்பத்திச் செலவும் குறைவாகும்.

ஒளி ஊடுருவிச் செல்லக்கூடிய பொருள் ஒன்று கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. அது இரும்பைப் போல் கடினத் தன்மை வாய்ந்தது. அதைக் கட்டடங்களில் வைத்துக் கட்டும் புதுமை விளைந்துள்ளது. வாகனங்கள் கட்டுவதிலும் பயனுகிறது. கண்ணுடி பதிப்பதற்குப் பதிலாகக் கட்டடங்களிலும், மற்றவற்றிலும்

Photo United Technology Center, California

வலுவூட்டப்பெற்ற குழைமச் சாந்து விண்வெளித் தொழில் நுட்பத்தின் துணைப் பொருளாகும். பல வகையில் பயன்படக் கூடிய இப்பொருள் கண்ணாடி இழை ராக்கெட் உறை அமெரிக்காவில் செய்யப்படும் போது கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இப்போது இது நீர்க் குழாய், சாக்கடை, நீர்ப்பாசனம், வடிகால் ஆகியவற்றிற்குப்பயன் படுத்தப்பெறுகின்றது. இஃது எடை குறைவானது. (இடப்புறம்: ஹெலிகாப்டர் குழாயை எடுத்துச் செல்கிறது) எதிர்ப்பாற்றலுள்ளது; அரிக்கும் தன்மையற்றது; உடையாதது; மிகுதியாக நீர் பாயக்கூடிய மெல்லிய குழாய்கள் செல்ல ஏற்றது. இதை எளிதாகக் குறைந்த செலவில் செய்ய முடியும். இதன் மூலப் பொருள்கள் எங்கும் கிடைக்கின்றன. ஆகவே இதை உலகில் எங்கும் உற்பத்தி செய்யலாம். இஃது எடை குறைந்தும் வலிமை மிகுந்தும் இருப்பதால், இதுவரை பொருள்களைக் கொண்டு போக முடியாத இடங்களிலும் இதைப் பயன்படுத்தலாம். ஆகவே இது வளர்ச்சியுறும் நாடுகளுக்கும் பெரிதும் பயன்படும்.

விண்வெளிக் காலப் பொருள்கள்

அதைப் பயன்படுத்தலாம். அதனிலும் சிறந்த வேறு ஒரு பொருள் உண்டாக்கப்பட்டது. ஒளி ஊடுருவக் கூடிய அப் பொருள் மடித்து மடக்கக் கூடியது. விண்கலத்தில் அது பயன்பட்டது. நீண்ட விண்வெளிப் பயணக் கடுமைகளைத் தாங்கவல்ல பலம் கொண்டது அது. சிலிகோன், எதிலீன்—புரொப்பிலீன், பாலிசோபிரீன், பாலியூரிதேன் ஆகியபொருள்களைக் கலந்து அது உருவாக்கப்பட்டது. ஒரு கட்டமைப்பின் வெளிப்புறத்தில் உள்ள அழுத்த நிலை உட்புறமுள்ள அழுத்த நிலையைப் பாதிக்காதவாறு, அழுத்த வேறுபாடு மாருமல் காக்கும் வன்மை அப் பொருளுக்கு உண்டு.

விண்வெளித் தேவை பிறப்பித்த ஒரு பொருளோ பல புதுப்பொருள்களின் பெருங் குவியலோ முக்கியமன்று. ஆனல், புதுப் பொருள் செய்யலாமென்று விளைந்த கருத்துத்தான் பெருமைக்குரியது. உண்டாக்க வேண்டிய புதுப்பொருள் இவ்வாறு தொழிற்பட வேண்டும், இவ்வாறு உருவம் பெற வேண்டுமென விரும்பியவாறு பொறியாளர் இப்போது வழிவகுக்க இயலும். இதற்குக் காரணம் புதுப் பொருளை ஆக்குவதற்கான மூலப் பொருள்கள் சரியாக இருக்குமென்ற உறுதியாகும். ஒரு குறிப்பிட்ட பொருளின் மூலக்கூறமைப்பு அணுவமைப்பு இவற்றை வைத்துக் கொண்டு, அதனின்று முற்றிலும் வேறுபட்ட குணத்தன்மைகள் படைத்த புதுப் பொருளைக் கலப்பு முறையில் உருவாக்க முனையலாம். பல மூலப் பொருள்களைப் புதுவகையாகக் கலந்து அநேக புதுப் பொருள்கள் உண்டாக்க இயலும்.

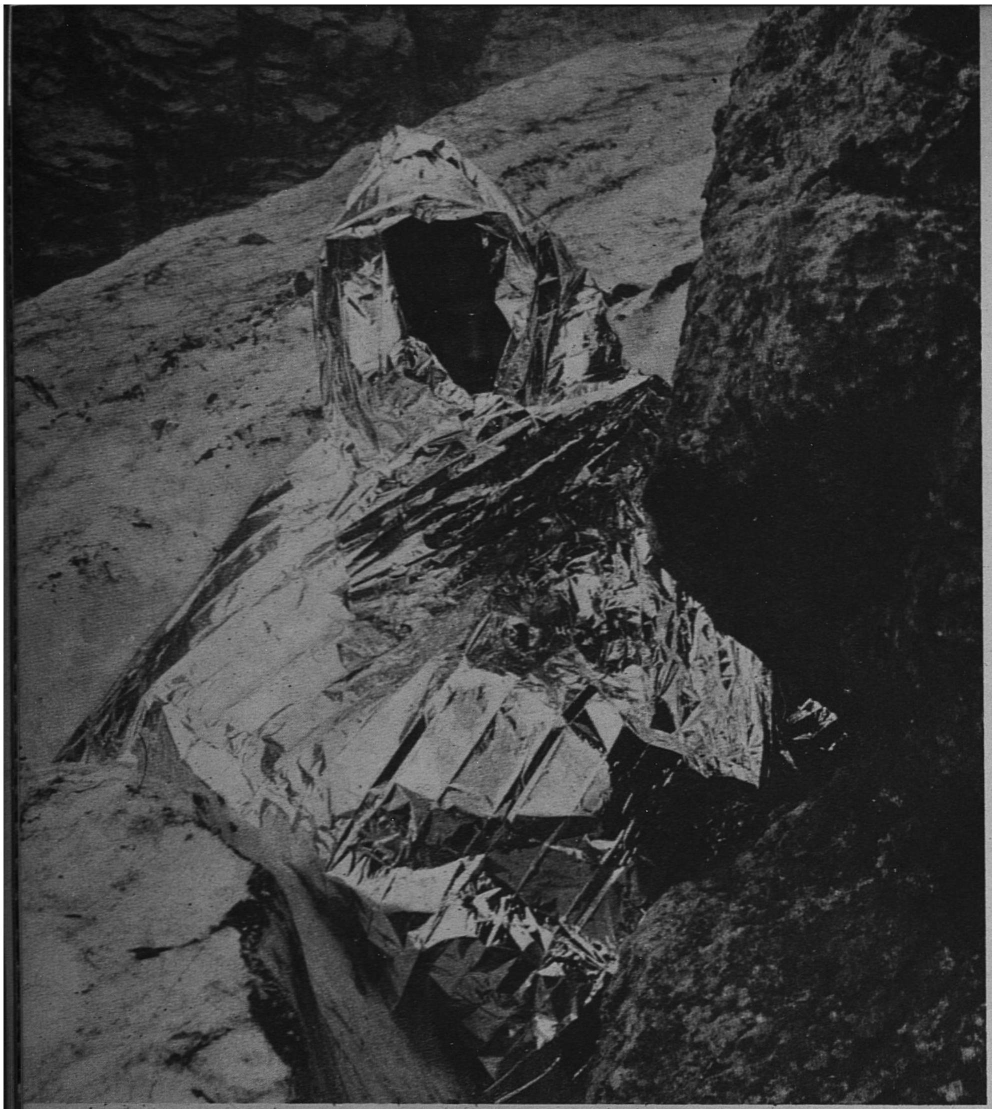
இயற்கை தயாராக வைத்துள்ள பொருள்களில் இருந்த அக்கறை, தனிப்பட்ட காரியத்துக்காக குறிப்பிட்ட குணத்தன்மை கொண்டனவாய் மனிதர் படைக்கும் செயற்கைப் பொருள்களிடமும் இப்போது சென்றுள்ளது. அதே சமயம், இயற்கையில் காணும் பொருள்களை முன்னைவிடத் திறமையாகப் பயன்படுத்தும் ஆற்றலும் வளர்ந்துள்ளது. மனிதனுக்குத் . தெரியவந்துள்ள 90 தனிமங்களில் அண்மைக் காலம் வரை 20 தவிர மற்றவற்றைப் பற்றி வேதியியல் வேடிக்கைப் பொருள்களெனக் கருதப்பட்டது. ஒரு சில மட்டுமே உலோகங்கள் என்று கருதப்பட்டன. எஃகு, இரும்பு கலவாத மற்ற உலோகங்கள், கண்ணாடி, காங்க்ரீட், வெட்டிய மரம், பீங்கான் முதலிய அடிப்படைப் பொருள்கள் இந்த நூற்றாண்டின் முதல் பாதியில் நமது உபயோகத்தில் இருந்தன. அவை கடந்த நாலாயிரம் அல்லது ஐயாயிரம் ஆண்டுகளாக மனிதர் உபயோகத்தில் இருந்து வருகின்றன. அலுமினியமும், ரப்பரும் தாம் தொழிற் புரட்சிக் காலத்தில் விளைந்த புதுமைகள். பின்னர், கதிரியக்கம் கண்டறியப் பட்டதிலிருந்து முதல் இதரப் பலனாக விளைந்தது 'பிளாஸ்டிக்ஸ்' என்னும் குழைமப் பொருள். வாயு உருவத்திலுள்ளவை தவிர, அநேகமாய் பிற எல்லாத் தனிமங்களும் அவற்றின் உலோகத்தன்மை காரணமாக ஓரோர் வகையில் இருந்து பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

மிகுதியான தட்பவெட்ப நிலையில், அதிகமான அழுத்தத்தின் கீழ், கதிர்வீச்சுக்கு உட்படக் கூடிய இடத்தில் பயன்படுத்துவதற்கு இயற்கையிலுள்ள தனிமமான டைட்டானியத்தை வான—விண்வெளித் திட்ட காலத்தில் தேர்ந்தெடுத்தது முக்கியமானதாகும். இயற்கையிலுள்ள பொருளைத் திறமையாகப் பயன்படுத்துவதற்கு அது ஓர் எடுத்துக்காட்டு. வான ஊர்திகளும், விண்வெளிக் கலங்களும் செய்வதற்கு கனமற்ற ஆனல் பலமிக்க பொருள் விரைப்புடன் கூடியதாய் மிகுதியான வெப்பத்தைத் தாங்க வல்லதாய்த் தேவைப்பட்டது. அந்த அவசரத் தேவையினல் டைட்டானியத்தைப் பயன்படுத்தும் நுணுக்க அறிவு வளர்ந்தது. விண்வெளி மின்னணுவியல் சாதனங்கள் தயாரிப்பதில் ஜெர்மானியம் என்னும் உலோகம் அதேபோலப் பயன்படலாயிற்று. செவ்வாய்க் கோளுக்கும் மற்றக் கோள்களுக்கும் ஆள் ஏற்றிச் செல்லும் அணுக்கரு ராக்கெட் பொறி அமைப்பதற்கு சிர்கோனியம் என்னும் உலோகம் முக்கியமானது. இங்கு குறிப்பிட்ட மூன்று உலோகங்களும் மக்களுக்குப் பயனுகும் வகையில் தொழில்துறைகளில் வரவர அதிகமாய்க் கையாளப்படுகின்றன.

காற்றுப்பட்டாலும் ஆடக்கூடிய, மெல்லிதினும் மெல்லிதான கலப்பு உலோகங்கள் ஏராளமாக உருவாக்கும்படி தூண்டிவிட்டன வான—விண்வெளி தொடர்புடைய தொழில்கள். புதிய காந்த எஃகுகள் ஓர் அங்குலத்தில் 6 கோடி பங்கு கனமுடைய டைட்டானிய இலைத்தகடுகள் ஆகியவை அவற்றுள் சில.

அம்மாதிரி பாகங்கள் தயாரிப்பதற்காக ஒரு புதிய தொழிலே உருவாக வேண்டியிருந்தது. என்றாலும், கடிகாரத் தொழில் நுணுக்கமான பாகங்கள் செய்யவல்லதாதலின் விண்வெளியியலுக்கு வேண்டியவற்றைச் செய்து கொடுத்து வாய்ப்பைப் பயன்படுத்தியது. ஹாமில்டன் கடிகாரக் கம்பெனி பெருத்த அளவில் ஒளி இரசாயன முறையில் மெல்லிய உலோகத் தகடுகளிலிருந்து பாகங்கள் செய்தளித்தது. அக் கம்பெனியின் தொழிற் கூடத்தில் தூசி நுழைய முடியாது. ஈரப்பதம், வாயு முதலியவை கட்டுக்குள் வைக்கப் பட்டிருக்கும். இயந்திரங்கள் 500,000 டாலர் செலவில் அமைக்கப்பட்டவை. அறுபதுக்கும் மேலான தனி உலோகங்களையும் கலப்பு உலோகங்களையும் அக்கம்பெனி பயன்படுத்தியது.

அழுத்தத்தால் பாதிப்புறாத பாகங்கள் செய்வதிலும், நிக்கல்—காட்மியம் கொண்ட மின்கலங்களுக்கான மின்வாய்களின் தரத்தை உயர்த்துவதிலும், கருவிகள் செயற்கை உறுப்புகள்



(மேலே) மலையேறுவோர் இந்த் அலுமினியம் கலந்த பிளாஸ்டிக் முழு நீளப் போர்வையை மூடி வெப்பம் பெறுகின்றனர். கையில் சுருட்டி வைத்துக்கொள்ள முடியும். இதைக் (வலப்புறம்) அல்லது பையினுள் போட்டுக்கொள்ளலாம். இது முதலில் விண்வெளிப் பயணத்திற்கென அமெரிக்காவில் செய்யப்பட்டது. இப்போது வணிகப் பொருளாக விற்கப்படுகின்றது. இது வெப்பத்தைப் பிரதிபலித்துத் துவளும் தன்மையுடையது. காற்றையும் நீரையும் உட்புகாமல் தடுக்கும். $\frac{1}{2000}$ அங்குலத் திண்மையே இருப்பினும் வலிமையுடையது. தூக்குக் கட்டில், காற்றுத் தடுப்பு, நீர்க் கலம் போன்றவற்றிற்றிற்குப் பயன் படக்கூடிய வலிமை பெற்றிருப்பதால் இதை அவசர உதவிப் பணிக்குப் பயன்படுத்துகின்றனர்.

மலையேறுவோரின் கனவுப் போர்வை

Photos © Mondadori Press, Milan

செய்வதில் முன்னேற்றம் காண்பதிலும் பெருத்த விளைவுகள் விண்வெளியியல் ஆராய்ச்சிகளால் ஏற்பட்டுள்ளன.

பயன்படுத்தும் பொருளில் காட்டிய அக்கறையை உருவாக்கும் கட்டமைப்பில் செலுத்த நேரிட்டபோது விண்வெளி உபயோகங்களுக்காக நெய்யப்பட்ட துணிப் பொருள்கள் அநேகம் தயாராயின. அவை கட்டடங்களிலும், பல உற்பத்திப் பொருள்களிலும் இப்போது பயன்படுத்தப்படுகின்றன. வெப்பத்தை, வெளியிடும் தன்மை கொண்ட அவற்றைக் கட்டடத்தில் சேர்த்தால் கடுமையான வெப்பத்திலிருந்து பார்து காப்புக் கிடைத்து குடியிருப்பது சுகமாயிருக்கும். அதே போல ஆர்க்டிக் பிரதேசத்துக் குளிரிலிருந்தும் காப்புப் பெறலாம். அலாஸ்கா பகுதியில் கட்டடத்தில் பயன்படுத்தியபோது, கட்டடத்துக்கு வெளியில் பூஜ்யத்துக்குக் கீழே 65 டிகிரி கடுங்குளிர் இருந்த போதிலும், உள்ளே பூஜ்யத்திற்கு மேலே 72 டிகிரி இதமான வெப்பம் தொடர்ந்து நிலவியது. அங்கு பயன்படுத்திய துணிப்பொருள் முப்பரிமாண நெசவு முறையில் உற்பத்தியான பலவகைகளுள் ஒன்று. புதுவகை நூல்கள், புதுவகைத் தறிகள், புது நெசவு முறையில் இவற்றைக் கொண்டு தேனடை போன்ற வெப்பத் தடுப்புக் கவசமாகத் தயாரிப்பதால் அவ்வகைத் துணிப் பொருள் அப்பாலோ விண்கலத்துக்கு வேண்டியிருந்தது. ராடார் கொண்டு விண்வெளிக் கலங்களை வழி துலக்கும் நிலையங்களில் ராடார் கருவிகளை மூடி வைப்பதற்கும் தேவைப்பட்டது. இப்போது, குளிர் பதனப் பெட்டி வைத்துள்ள கார்கள், விமானத்தில் சரக்குகள் ஏற்றும் பகுதி, கட்டடங்கள், படகு மேல்தளம், விளையாட்டுப் பந்தயக் கார்கள், கொழுப்புப் பொருளற்ற உராய்வுதாங்கிகள் ஆகியவற்றில் பயன்படுத்துவதற்கென்று அவ்வகைத் துணிப் பொருள்கள் ஏராளமாகத் தயாராகி வருகின்றன.

கிராபைட் அல்லது கரி, நூல், செயற்கைப் பசைப் பொருள் ஆகியவற்றைச் சேர்த்துத் தயாரிக்கப்படும் நெசவமைப்புக் கொண்ட கலப்புப் பொருள்கள் மிகுந்த விரைப்பும் உறுதியும் படைத்தவை. போரான் இழைகள் பதித்த கலப்புப் பொருளை விடச் சிறந்தவை. விலையும் குறைந்தவை.

அமெரிக்க விண்வெளித் திட்டத்திற்காக சுவிட்சர்லாந்து நாட்டு சைபி கம்பெனி தயாரித்த விசேட பசைப் பொருள், இப்பொழுது கட்டிடங்கள் கட்டும்போதும், குளிர் பதனப் பெட்டியிலும், கப்பல்களிலும், மோட்டார்களிலும் ஒட்டுப் பொருளாகவும், நிரப்பியாகவும் பயன்படுகிறது.

விண்வெளி ஊழியில் விளைந்த புதுமைகள் நாடுகளிடையே விரிந்து பரவியுள்ளன என்பதைத் தெற்றெனக் காட்டுவன மேற்குறித்த புதுப் பொருள்கள். சுவிட்சர்லாந்துப் பசைப் பொருளில் பொடிக் கம்பி போன்ற உருவிலுள்ள கரியை வைத்து வான விண்வெளி உபயோகங்களுக்காக ஆங்கிலேய நாட்டில் ஒரு புதுப்பொருள் உண்டாக்கியதை அப்பாலோ விண் கலத்தில் வெப்பத் தடுப்புக்காகப் பயன்படுத்தினர்கள். விண்வெளியியல் உபயோகத்தின் விளைவாகப் புதிய பொருள்களை உலோகங்கள், காங்கிரீட் இவற்றுக்குப் பதிலாக உலக முழுவதும் பயன்படுத்துவதை விரைவில் காணலாம்.

வெஸ்டிங்ஹவுஸ் எலெக்ட்ரிக் கார்ப்பரேஷன் எனும் நிறுவனம் மிகு வெப்ப பிளாஸ்டிக்ஸ் ஆராய்ச்சியின் போது புதிய பொருள் வரிசை ஒன்றைக் கண்டுபிடித்தது. அப்பொருள்கள் 650 டிகிரி பாரன்ஹீட் வெப்பம் வரை பலம் குன்ருதிருப்பன. அவற்றுள் கண்ணுடித் துணி இடையிட்டுத் தகடுகளாக்கினுல், மிகுந்த வெப்பத்தில் கூட பலத்தோடு விளங்க் முடியும். வான ஊர்திக்கான அலுமினியத்தைவிடப் பலம் வாய்ந்தவை அவை. எவர்சில்வர், டைட்டாஷியம் கலப்பு உலோகங்கள் ஆகியவற்றுக்குச் சமமாக அவை விளங்குவன. டைட்டானியத் தகடுகளையும் எவர்சில்வர் தகடுகளையும் ஒட்டவைக்கும் பொருள்களாகப் பயன்படுத்தினுல், நல்ல பலன் காணலாம். சதுர அங்குலத்துக்கு ஆயிரம் பவுண்டு அழுத்தம் கொடுத்து ஒட்ட வைக்கவேண்டும். வானஊர்தி அமைப்பிலும், வெப்பத் தடுப்புத் தகடுகள் அமைப்பிலும் பயன்படுவதோடு, இந்

தப் புதிய பிளாஸ்டிக் பொருள்கள் மின்சார மோட்டாரில் கம்பி சுற்றி வைப்பதிலும் எலெக்ட்ரானியல் கருவிகளிலும் உபயோகமாகின்றன.

விண்வெளியியலுக்கும் மற்ற காரியங்களுக்கும் உண்டாக்கப் பட்ட புதிய பொருள்கள் இப்பொழுது தான் விரிந்த உபயோகத்துக்கு வர ஆரம்பித்துள்ளன. இரும்புக் காலத்திற்கும் புதிய பொருள்களின் காலத்திற்குமிடையே உள்ள எல்லையில் நாம் இப்போது இருக்கிறோம். புதிய பொருள்களின் உபயோகம் வர வர அதிகமாகும். அவை மற்றபொருள்களுடன் பயன்திறனில் போட்டி போடுகின்றன. முன்போல ஒரு சில பொருள்களை மட்டும் வைத்துக் கொண்டு பொறியாளர் முதலியோர் கட்டிப் போட்டாற் போல இருக்க வேண்டியதில்லை. இயற்கை வள ஆதாரங்களை நம்பி யிருக்கவேண்டிய நிலை இனி குறையும். இதனால் தொழில் துறையில் விரிந்த விரைவான மாற்றங்கள் விளைவதோடு, தொழில்வள நாடுகளுக்கும் முன்னேறும் நாடுகளுக்கும் இடையேயுள்ள பொருளாதாரத் தொடர்பு முறை வெகுவாக மாறிவிடும். குறிப்பிட்ட இயற்கை வள ஆதாரங்கள் தொழில் நுணுக்க வளர்ச்சிக்கு முக்கியமல்ல. ஆனால் அறிவியலறிவு தான் முக்கியம். அறிவு இல்லையென்றால் மற்ற எல்லாமிருந்தும் பயனில்லை. வருங்காலத்தில் பொருளும் ஆற்றலும் தொடர்ந்து முக்கியமானவையாக விளங்குமாயினும், அவை இரண்டுமுள்ள ஒவ்வொரு மூலாதாரமும் தன் அளவிற்கேற்றபடி உற்பத்தி செய்தால் போதுமென்றிருக்க முடியாது.

6. புதிய விண்வெளிக் கால ஆற்றல் மூலாதாரங்கள்

இரண்டாவது உலகப்போர் சமயத்தில் அணுச்சக்தி கண்டுபிடிக்கப் பட்டு ஆற்றலுற்பத்தியில் பெரும் புரட்சி விளைந்தது. அது போன்று விண்வெளித் திட்டத்தில் ஆற்றலுற்பத்தி வகையில் புரட்சிகரமான முன்னேற்றம் இதுவரை கிடையாது. இருந்த போதிலும், ஏற்கெனவே இருந்து வரும் ஆற்றல் உற்பத்தி முறைகளில் விண்வெளித் திட்டம் பெருத்த முன்னேற்றங்கள் விளைத்துள்ளது. பூமியிலிருந்து எட்டாத் தொலைவிலுள்ள இடத்தில் ஆற்றல் உற்பத்தி செய்ய வழி காணப்பட்டிருக்கிறது. விண்வெளித் திட்டம் விளைத்த ஆற்றலுற்பத்தி முன்னேற்றம் தானியியங்கும் கருவிகள் செய்வதிலும், ஆழ்கடல் ஆய்வுகளிலும், செய்திப் போக்கு வரத்துகளிலும், காற்றிலுள்ள களங்கத்தை நீக்குவதிலும், வீட்டிற்கும் விற்பனைக்கும் உதவுகிற ஆற்றல் உற்பத்தியிலும் நல்ல பயன் அளிப்பதாயுள்ளது.

விண்கலத்தினுள் அடைபட்டுக் கிடக்கும் விண்வெளி வீரர் மின்கலம் தரும் மின்சாரம் கொண்டு உயிர் வாழத் தேவையான காற்று, குடி தண்ணீர் முதலியவை தொடர்ந்து கிடைக்குமாறு செய்து கொள்ளலாம். அதற்காக அமெரிக்க விண்வெளியியல் நிர்வாகக் குழு தயாரித்த மின்கலங்கள் பலவகைகளில் இப்போது பயன்படுகின்றன. ஆழ்கடலில் ஆளிருந்து ஆய்வுகள் நடத்தும்போது விண்வெளி வீரர்போல மின்கலத்தைப் பயன்படுத்தலாம். மண்ணுலகில் மனிதனின் வாழ்க்கை நிலையை முன்னேற்ற அப் புதிய மின்கலங்கள் உதவக் கூடியன. மோட்டார் முதலியவற்றை ஓட்டுவதற்கு மின்கலங்களைப் பயன்படுத்தும் முயற்சிகள் நடக்கின்றன. இனி பெட்ரோல், டீசல் போலப் புகை எழும்பிக் காற்று களங்கப்படுவதைத் தவிர்க்க இயலும். அலிஸ்சால்மன் என்ற அமெரிக்கக் கம்பெனி இயக்கு ஆற்றல் ஈயவல்ல மின்கலங்கள் கொண்டு டிராக்டரையும் ஆட்கள் பயணம் செய்யும் மோட்டாரையும் ஓட்டிக் காண்பித்தது.

அப்பாலோ விண் கலங்களுக்காக ஆற்றல் ஈயும் மின்கலங்கள் உருவாக்கிய ஐக்கிய வானூர்திக் கூட்டுருமம் என்னும் நிறுவனம் இப்போது வாயுக்கள் கொண்டு மின்சாரம் தரும் மின்கலங்களை வீடுகளிலும் கடைகளிலும் பயன்படுத்தும் வகையில் தயார் செய்து வருகிறது. இன்றைய முறைகளைவிடச் சிறந்தவகையில் வீடுகளுக்கும் கடைகளுக்கும், அலுவலகங்களுக்கும் ஆற்றல் அளித்து வசதி பெருக்குவதே நோக்கமாகக்கொண்டு திட்டம் வகுக்கப்பட்டுள்ளது. திட்டத்தை ஒரு குழு இயக்கி வருகிறது. வாயு ஆற்றலை மின் ஆற்றலாக மாற்றுதற்கான ஆய்வு முன்னேற்றக் குழு என்பது அதன் பெயர்.

அத் திட்டத்தின் கீழ் வீடுகளில் உட்புறத் தட்ப வெப்பத்தையும், காற்றின் ஈரப்பதத்தையும் கட்டுக்குள் வைக்கிற வசதி செய்யப்படும். வேறு தேவைகளுக்கான மின்சார ஆற்றலும் உற்பத்தி செய்யப்படும். வெவ்வேறு அளவிலான கட்டடங்களில் மின்கலங்கள் கொண்டு இயக்கி வசதிகளை அக் குழுவினர் சோதித்துப் பார்த்து வருகிறார்கள்.

இரசாயனக் கிரியை கொண்டு நேரடியாக மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யும் அந்த மின் கலங்கள் திறமிக்கவை. அவற்றில் ஆற்றல் விளையும்போது புகை எழுவதில்லை. ஆகவே காற்று களங்கப்படாது, அம் மின்கலங்கள் தரும் ஆற்றல்கொண்டு கட்டடங்களின் உட்புற தட்பவெப்ப நிலையை வேண்டியவாறு அமைத்துக் கொள்ளலாம். விளக்குகள் எரிப்பதற்கும் பிறத் தேவைகளுக்கும் ஆற்றலைப் பயன்படுத்தலாம்.

ஆற்றல் மின்கலங்கள் செய்துவந்த அதே சமயத்தில், அணுஆற்றல் கொண்டு மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யும் பொறிகள் உருவாக்கப்பட்டன. அமெரிக்க விண்வெளியியல் நிர்வாகக் குழுவிற்கும், அமெரிக்க அணுஆற்றல் குழுவிற்கும் செய்து தரப்பட்ட பொறிகளை மாதிரியாக வைத்துப் பின்பற்றி தரையிடங்களிலும், கடலடியிலும் பயன்படுவதற்காக விற்பனைக்காகும் முறையில் கச்சிதமான அளவில் சிறிய பொறிகள் தயார் செய்யப்பட்டன.

இந்தச் சிறு பொறிகள் வரிசையில் வெவ்வேறு அளவு மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யக் கூடியவை வந்துள்ளன. 3 முதல் 50 வாட் மின்சாரம் வரை ஆற்றல் பெற வசதி உண்டு. தொலை தூரத்திலுள்ள இடங்களிலே நிறுவப்பட்ட நிலையங்களில் கொஞ்ச அளவு மின்சாரம் வேண்டியுள்ள காரியங்களுக்காக அப் பொறிகளைப் பயன்படுத்துகிறார்கள். தொடர்ந்து நெடு நாட்களுக்கு மின்சார ஆற்றல், கிடைத்துக் கொண்டிருக்கும். அப்படிக் கிடைப்பது அவசியம். ஏனெனில் அத் தொலை தூரத்திற்குப் போய் புதிய புதிய பொறிகளை மாற்றிக் கொண்டிருக்கவோ, அனுப்பிய பொறியின் செயலைக் கவனித்து வரவோ இயலாது. போவதானால் மிகுந்த பணச் செலவாகும். போய் வந்து கொண்டிருக்க முடியாத விண்வெளி போன்ற தொலைவிடமாகவும் இருக்கலாம்.

அச் சிறு பொறியின் ஒரு பாகமும் அசைந்து இயங்குவதில்லை. அதில் கதிரியக்க ஐஸடோப்பு மின்சார ஆற்றல் உற்பத்தி செய்யப் பயன்படுகிறது. 50 வாட் மின்சார ஆற்றல் தரும் அவ்வகைப் பொறி ஒன்று மெக்ஸிகோ குடாவில் ஓர் ஆழ்கடல் கிணற்றில் ஆராய்ச்சிக்காக இடப்பட்ட கருவியில் இப்போது தொழில்பட்டுக் கொண்டிருக்கிறது. இன்னொன்று, கடலில் தாமாகப் பயணம் செய்துகொண்டு வருமாறு சில கருவிகளுக்கு மின்சார ஆற்றல் அளித்துக் கொண்டு வருகின்றது.

மிகுந்த அளவு மின்சார ஆற்றல் உற்பத்தி செய்யக்கூடிய வசதிகளை முன்னேறி வரும் நாடுகள் பெறவிருக்கின்றன. ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோரிடத்துக்கு அப் பொறிகளை நகர்த்திச் செல்லவும், விரைவாக ஓரிடத்தில் பொறியை நிறுவவும் இயலும். முன்பு விண்வெளி உபயோகத்துக்காகத் தயாரித்த ஆற்றலுற்பத்திக் கருவியின் அடிப்படையில் அப் பொறிகள் விளைந்தவை.

Photo © Holmes—Lebel

அப் பொறிகள் அல்லது ஆற்றல் கலங்கள் வாயுக்களைப் பயன்படுத்தி மின்சாரம் உண்டாக்குபவை. வாயுவைக் கொண்டு இயக்கப்படும் சுழலி இயந்திரம் ஒன்றில் கழிவாக வெளியேறும் வாயுவைப் பெற்று அந்த ஆற்றல்கலம் இயங்கி, அதனுல் வரும் ஆற்றலைக் கொண்டு சுழலி இயந்திரம் செய்யும் உற்பத்தியை 66 சதவிகிதம் அதிகரிக்கலாம்.

விண்வெளியுகத்தின் முதல் பத்தாண்டுகளில் விண் கலங்கள் மின்சாரம் பெறுவதற்கு முக்கிய மூலாதாரமாக சூரிய ஒளியைப் பயன்படுத்தி மின்சாரம் தரும் மின்கலங்கள் விளங்கி வந்தன. இப்போது அவற்றில் தகுந்த மாற்றம் செய்து தொழில் துறையிலும் செய்திப் போக்குவரத்திலும் பயன்படுத்துகிருர்கள். வெப்பமண்டலம் அல்லது பாலைவனம் இவற்றிலமைந்துள்ள முன்னேறும் நாடுகளில் மின்சார உற்பத்திக்கு அவற்றை விரிவாகப் பயன்படுத்தலாம். அளவிறந்த சூரிய ஆற்றல் கிடைக்கும் பகுதிகளில் பயன்படும் முறையில் முன்பு பேர்சைல்டு ஹில்லர் கார்ப்பரேஷன் விண்கல உபயோகத்துக்காகச் செய்த சூரிய ஒளி மின்கல அடுக்கைச் சிறிது மாற்றி அமைத்துள்ளார்கள். அந்த மின்கல அடுக்கை உபயோகித்து மருத்துவ மனைகளுக்கும் ஆய்வுக் கூடங்களுக்கும் மின்சாரம் உண்டு பண்ணலாம். தண்ணீர் பெட்ரோலியம் முதலியவற்றை இறைக்கவும், தொலைபேசிகள் அமைப்பு இயங்கவும் பயன்படுத்தலாம். ஜப்பானில் டிரான்ஸிஸ்டருக்கு வேண்டிய மின்சாரம் பெற சிறு சூரிய ஒளி மின்கலம் செய்துள்ளார்கள். அதனை டிரான்ஸிஸ்டருக்கு வெளிப்புறம் மாட்டி வைத்துக் கொள்ள வேண்டும். சுருட்டி மடக்கக் கூடிய மெல்லிய தகடுகள் அமைத்து பெருமளவில் மின்சாரம் தயாரிக்க உதவும் சூரிய மின்கலம் செய்யப்பட்டுள்ளது. அதை இடத்திற்கு இடம் கொண்டு போகலாம். அது வெப்ப மண்டலத்திலும், பாலைவனத்திலும் நன்கு பயன்படும்.

மிகுந்த ஆற்றல் அளிப்பதாயும், நம்பகமானதாயும், அதே சமயம் சிறிய உருவில் அமைந்ததாயும் ஆற்றலளிக்கும் கருவி விளங்க வேண்டுமென்று விண்வெளித் திட்டம் விரும்பியது. சிற்றுரு ஆற்றல் மூலங்கள் இப்போது கிடைப்பதற்கு அதுவே காரணம். நி க் க ல்—காட்மியம் கொண்ட மின்கலங்களைத் திருத்தி மேம்பாடுறச் செய்தது விண்வெளித் திட்டம். அதனுல் மக்களுக்கு அவ்வகையான சிறந்த மின்கலங்கள் கிடைத்தன. சரியாகக் காது கேளாதவர் உபயோகிக்கும் கருவியில் பயன்படுத்தும் பாட்டரி அவற்றில் ஒன்று. அந்தப் ப்பாட்டரி நெடுநாள் உபயோகத்துக்கு வந்ததால் செலவு முன்பு ஆனதில் நூறில் ஒரு பங்காகக் குறைந்தது. சாட்டர்ன் 5 ராக்கெட் பறக்கும்போது கட்டம் கட்டமாக ராக்கெட்டின் பகுதிகள் கழற்றப்பட்டு வருவதைப் படம் பிடிப்பதற்கு நிக்கல்—காட்மியம் பாட்டரியால் இயங்கிய டெலிவிஷன் காமிரா பயன்பட்டது. காமிரா ஒரு பெரிய சிகரெட்டுப் பெட்டி அளவேயானது. இப்போது அக் காமிராக்கள் உலக முழுவதும் விற்பனைக்கு வந்துள்ளன. ஆக்கு தொழிலில் உலக முழுவதும் விற்பனைக்கு வந்துள்ளன. ஆக்கு தொழிலில் செய் முறைகளை அவ்வப்போது படம் பிடிப்பதற்கு அவை பயனுகின்றன.

நகரங்களில் ஓடுவதற்கான மின்சார மோட்டார் கார்களுக்கும், குறிப்பிட்ட இரண்டு இடங்களுக்கிடையே போய்ப் போய் வந்து கொண்டிருக்கும் வாகனத்திற்கும் பயன்படுமாறு தனிவகை நிக்கல்—கீாட்மியம் பாட்டரிகள் இப்போது வருகின்றன. அப் பாட்டரி அளிக்கும் மின்சாரத்தைக் கொண்டு 200 மைல்தூரம் மோட்டார் காரை ஓட்டலாம். அதன் பின் பாட்டரியில் மீண்டும் மின்னேற்றம் செய்து கொள்ள வேண்டியதுதான். இனி, முக்கியமாய் நகரப் பகுதிகளில், பெட்ரோல் விற்பனை நிலையங்கள் இருந்த இடங்களில் விரைவு முறையில் மின்னேற்றும் நிலையங்கள் அமைக்க நேரிடும். நிக்கல்—காட்மியம் பாட்டரிகளை ஆயிரக் கணக்கான தடவைகள் மின்னேற்றி மின்னேற்றி நெடுங்காலம் உபயோகித்து வரலாம். ஆனுல், ஓர் அளவுக்குட்பட்ட ஆற்றலே அவை அளிக்க இயலும் என்பது ஒரு குறை. விண்கலங்களிலும், நீர்மூழ்கி வாகனங்களிலும் பயன்படுத்துவதற்கு இப்போது வெள்ளி—காட்மியம் மின்கலங்களும் வெள்ளி—துத்தநாகம் மின்கலங்களும் சிறந்த முறையில் உருவாக்கப்பட்டு வருகின்றன. அவை வ்ருங் காலத்தில் மின்சார மோட்டார் கார்களில் பயனுகும். அதனுல் வேகம் அதிகரிக்குமென்றும், ஒரு தடவை ஏற்றிய மின்கலத்தினுல் போகும் தூரம் அதிகமாகுமென்றும் எதிர் பார்க்கலாம்.

திறன் மிகுந்த அணுப் பாட்டரி புதிதாக வந்துள்ளது. அதிலே, கதிரியக்க ஐஸடோப்பு ஒன்றிலிருந்து வரும் வெப்பம் பாட்டரியால் நேரடியாக மின்சார ஆற்றலாய் மாற்றப்படுகிறது. அணுப் பாட்டரியின் வரவால் புதுப்புது உபயோகங்கள் தோன்றுகின்றன, மக்டானல் டௌக்லாஸ் கார்ப்பரேஷன் என்னும் நிறுவனம் தாழ்ந்த அளவு மின்சார ஆற்றல் தரும் மிகச் சிறிய அணுப் பாட்டரி செய்தது. ஒரு வாட் மின்சாரத்தில் பத்து இலட்சத்திலொரு பங்கு முதல் ஆயிரத்திலொரு பங்கு வரையுள்ள அளவிலான ஆற்றல் தரவல்லது அது. அதைப் போல் சம எடையுள்ள இரசாயன பாட்டரியைவிட நூறு மடங்கு ஆற்றல் அளிக்கும். விண்கலத்திற்கென அது உண்டு பண்ணப்பட்டது. அவ்வகைப் பாட்டரிகள் நெடுநாள் உபயோகத்துக்கு உதவுவன. இருதய நோயாளியின் இதயம் வேலை செய்வதை அறிவதற்காக உடலுக்குள் வைக்கப்படும் கருவிக்கு மின்சார ஆற்றல் அளிப்பதற்கு அவ்வகை பாட்டரி உதவும்.

தாழ்ந்த அளவு அணுக்கருக் கதிர் வீச்சிலிருந்து வெப்பத்தைப் பயன்படுத்தாமல் நேரடியாக மின்சாரம் தரும் பீட்டா செல் அணுப் பாட்டரி அமெரிக்காவில் உருவாகி வருகின்றது. மேலே குறிப்பிட்ட அணுப் பாட்டரியை விட இது சிறியது. தாழ்ந்த அளவு மின்சாரத் தயாரிப்பில் இது சிறந்தது. சிறு கருவிகளில் வைத்து விடுவதற்கு உகந்தது. உ யி ரி ய ல் மருந்துத்துறையில் தொலைக் கணிப்புச் செய்வதில் பயனுகும். கைக் கடிகாரங்களில்உப யோகமாகும். கணித்தறி கருவிக்கு இணைப்பு, தொலை தூரத்து போகும் கருவி, சில விண்கலக் கருவிகள் ஆகியவற்றில் இதற்கு உபயோகமுண்டு.

ஆங்கில நாட்டு அணுவாற்றல் ஆராய்ச்சிக் குழு ஒன்று கடந்த நாலைந்து ஆண்டுகளாகச் சுமார் 400,000 பவுன் செலவு செய்து ஐஸடோப் பாட்டரிகள் சில வகைகளை உருவாக்கியுள்ளது. சோவியத் நாடு, வானிலை ஆய்வு நிலையங்கள் பலவற்றில் அணுக்கரு பாட்டரிகளைப் பயன்படுத்துகிறது. ஆங்கில நாட்டுக் கடற்கரையிலிருந்து சற்றுத் தொலைவில் டங்கெனஸ் எனும் கடலிடத்தில் ஒரு கடல் நடு விளக்கு இரண்டு ஆண்டுகளுக்கு மேலாக அணுக்கரு பாட்டரி அளிக்கும் மின்சாரம் கொண்டு எரிந்து வருகின்றது.

அமெரிக்க விண்வெளியியல் நிர்வாகக் குழுவுடன் ஒப்பந்த முறையில் பணியாற்றும் ஜெனரல் எலெக்ட்ரிக் கம்பெனியைச் சேர்ந்த உயிரியல் விஞ்ஞானிகள், உயிர்ப் பிராணிகளிடமிருந்து மின்சார ஆற்றல் பெறலாம் என்று காட்டியுள்ளனர். இதய நோயாளியின் உடலுக்குள் வைக்கும் கருவிக்கு இனி பாட்டரி தேவையில்லை என்ருகிறது. ஆகவே நோயாளியின் உடலுக்குள் வைக்கப்படும் கருவி, உடலிலிருந்தே மின்சாரம் பெற்று இயங்கி, கருவியிலுள்ள ரேடியோ மூலமாய் உடல் நிலையை ம ரு த் து வ ர் இருப்பிடத்திற்குத் தொடர்ந்து அறிக்கை அனுப்பிவரக் கூடிய காலம் அதிக தூரத்திலில்லை எனலாம்.

நாசாவின் பற்பல வான, விண்வெளி ஆய்வுகளில் எதிர்பாராத துறைகளில் பல நடைமுறைப் பயன்கள் விளைந்துள்ளன. நீர் மூடிய பரப்புகளில் டயர் தரையைத் தொடுவதில்லை என்றும், நீர்த் திண்டின் மேல் தவழ்ந்து செல்கிறது என்றும் வெர்ஜீனியாவிலுள்ள 'நாசா' லாங்லி ஆய்வு நிலையம் அண்மையில் கண்டுபிடித்தது. ''நீரில் நழுவிச் செல்லும்'' இந்தத் தத்துவத்தை மோட்டார் வண்டிகளின் பாதுகாப்புக்காகப் பயன்படுத்துகின்றனர். மோட்டார் ஈரப் பாதைகளில் சறுக்குவதையும், கட்டுப்படுத்த இயலாமல் போவதையும் தடுக்க அமெரிக்க அரசாங்க நிறுவனங்களும் மோட்டார் தொழில்துறையும் வரிப் பள்ளமுடைய நெடுஞ்சாலைகள், சாலைக் கட்டுமானம், புதிய டயர் அடிப் பகுதிகள் ஆகியவைப்பற்றி ஆய்வு நடத்தி வருகின்றன. ஜெமினி, அப்பாலோ விண்வெளி கலங்களுக்கு மின்னூற்றல் அளித்த மின் கலங்களை ஏற்கெனவே இயந்திரக் கலப்பையையும், மின் பயணிகள் மோட்டார் வண்டியையும் இயக்க ஆய்வு முறையில் பயன்படுத்தி வருகின்றனர். இது காற்றை மாசுபடுத்தாத மோட்டார்களை இயக்கும் ஆற்றலுக்கு முன்னோடியாக இருக்கலாம்.

7. விண்வெளி மின்ம இயலும் சிறிய கணித்தறியும் பொறியும்

மனிதனின் விண்வெளி வெற்றிக்குக் காரணம் கணித்தறி கருவியாகும். கணித்தறி கருவி பற்றிய நுணுக்கக் கலை விண்வெளியியல் காரியங்களால் மாபெரும் முன்னேற்றம் அடைந்தது. விண்வெளிப் பயணத்தின் கட்டம் ஒவ்வொன்றுக்கும் வேண்டிய விஞ்ஞான விவரங்கள் சேகரித்து அறிதல், விண்கலத்தின் பாகங்களை உருவாக்குதல், விண்கலம் பயணம் செய்யும் போது அதனை நெறிப்படுத்திக் கூட்டாட்சி செய்தல், விண்வெளிக் கலங்கள் தரும் தகவல்களைத் தொகுத்து வகைப்படுத்தல் ஆகிய பணிகள் கணித்தறி நுணுக்கக் கலை விளர உதவின.

விண்கலத்தின் எடையும், அளவு பரிமாணமும் வரம்பிற்குள் இருக்க வேண்டுமாதலின் அதில் வைக்கப் பெறும் கணித்தறி கருவிகளும், இணைப்புச் சுற்றுக்களும் சிறியனவாய் உருவாக்கப்பட வேண்டும். எனவே, ஆயிரக் கணக்கான, இணைப்புகளைச் சுருக்கிக் கட்டை விரலளவு பெட்டியில் அடக்கி வைத்துக் கணித்தறி கருவிகள் செய்தார்கள். விரைவில் அத்தகைய சிறு கருவிகள் குறைந்த செலவில் உருவாகிப் பல்வேறு துறைகளில் உபயோகப்படவிருக்கின்றன.

அப்பாலோ விண்வெளித் திட்டச் செயற்பாடுகளுக்கென உண்டாக்கப்பட்ட எடை குறைந்த கணித்தறி கருவிகளைத் தழுவிப் புதிய கருவிகள் செய்து ஆகாய விமானப் போக்குவரத்து, ஆக்கு தொழில், பொறியியல், மருத்துவமனைத் தானியங்கி அமைப்பு, நோய் நாடியறியும் ஆராய்ச்சி ஆகிய துறைகளில் பயன்படுத்துகிறார்கள். விண்வெளியியலில் தகவல்கள் தொகுக்கும் முறைகள் இப்போது மற்ற துறைகளில் கையாளப்படுகின்றன. விமானப் போக்குவரத்து விவரங்களை உடனுக்குடன் அறிவிப்பதற்கும், ஆயுள் காப்பீட்டுக் கழகங்களில் கணக்கு வழக்கு வைப்பதற்கும் அம்முறைகளைக் கையாளுகிறார்கள். ஒரு நாளில் 2 கோடி எண்ணிக்கையான வரவு செலவுகள் கொண்ட நிறுவனங்களில் அம்முறைகள் உபயோகமாகும்.

குறிப்புக்களை எண்கள் அடிப்படையில் வகைப்படுத்திக் கொடுத்துவிட்டால், தர்க்க சிந்தனையைப் போல் எண்கள் வழியே செயல்படும் கணித்தறி கருவி கொண்டு பொறிகளின் இயக்கத்தைக் கூட்டாட்சி செய்யும் கலை விண்வெளி ஆராய்ச்சியின் விளைவாகும். விண்வெளிப் பயணத் திட்டத்திற்குத் தேவையான கருவிகளைப் பொறிகள் கொண்டு உற்பத்தி செய்ய வேண்டும். அக் கருவிகளின் பாகங்கள் சிக்கலான அமைப்புடையவை. அவை அறவே பழுதற்றிருப்பது முற்றிலும் அவசியம். தேவைக்கேற்பக் கருவிகளின் உருவ அமைப்புகள் அடிக்கடி மாறக்கூடும். எல்லா வகைகளிலும் துல்லிதமாய்ப் பாகங்கள் அமைவதற்கு அவற்றை உண்டாக்கும் பொறிகளைத் தானியங்கும் முறையில் திட்டவட்டமான குறிப்புகளைக் கொண்டு இயக்க வேண்டியது அவசியம்.

எண்முறையில் கருவிகளைக் கூட்டாட்சி செய்யும் முறை விண்வெளியியல் தொழில்களிலேதான் பெருமளவு கையாளப்படுகிறது. என்றாலும், அம் முறைக்குப் புதிய உபயோகங்கள் பலவாகப் பெருகி வருகின்றன. பொருள்களைக் கையாளுதல், ஒன்று சேர்த்தல், இணைத்தல் ஆய்தல், தரம் செய்தல் போன்றவை புதிய உபயோகங்களுள் சில அம்முறை கையாளப்படுவதால், தொழிலகங்களின் நடவடிக்கைகள் மாறுதலுக்குள்ளாகின்றன. தொழிலாளி முதல் தலைமை நிர்வாகி வரை அனைவரையும் செய்திறமையில் அறைகூவல் விடுக்கிறது அம்முறை. பொறியோடு பொறியாய் ஆட்கள் நின்று உழைக்க வேண்டியதில்லை. பொறியாளர் புதிய படைப்புக்கள் உண்டாக்குவதில் நேரத்தைச் செலவழிக்கலாம். அமைப்பாக்கத்தையும், உற்பத்தியையும் அம் முறை எண்முறை அடிப்படையில் இணைத்து விடுகிறது. மேலாளும் நிர்வாகக் குறிப்புகளையும் இணைத்துக் கொள்கிறது. இத்தனை புதுமையான வசதிகள் சேர்ந்து புதிய தொழிற் புரட்சியாகக் காட்சி

ஒவ்வொரு தொலைக் காட்சிக் கருவிக்கும் பயன்மிகு திட்டங்கள்

யளிக்கின்றன. உற்பத்தி நான்கைந்து மடங்காகப் பெருகுகிறது.

விண்வெளியியல் நிர்வாகக் குழு அளிக்கும் தகவல்களையும், அக் குழுவுடன் ஒப்பந்த முறையில் தொடர்புள்ள 20,000 கம்பெனிகள் தரும் தகவல்களையும் அந்நிலையம் சேகரித்து, சரிபார்த்து, பயன் படக்கூடியவற்றைப் பலருக்குப் பரிமாறுகிறது.

தொழில் துறையினர், வாணிகத் துறையினர், பல்கலைக் கழகத்தினர் ஆகியோரிடமிருந்து 14,000 வேண்டுகோள்கள் வந்து அந்நிலையம் தகவல்கள் அளித்துள்ளது. தகவல் பெற்றவர்கள் நல்ல இலாபம் அடைந்தனர். கண்டுபிடிப்புகளுக்கு ஆகும் செலவை விண்வெளியியல் நிர்வாகக் குழு பொறுத்துக் கொள்கிறது. ஆகவே தகவல்களை விலைகொடுத்து வாங்குபவர், தான் சொந்தச் செலவில் கண்டுபிடிப்புகளைச் செய்ய முயன்றால் ஆகும் செலவில் 50 முதல் 90 சதவிகிதம் இலாபமாகிறது. தகவல் தரும் நிலையம் சுறுசுறுப்பாகச் செயல்பட்டு வருகிறது. எப்போதும் நானூறுக்கு மேற்பட்ட திட்டங்களும் விவரக் குறிப்புகளும் விற்பனைக்குத் தயாராக உள்ளன. புதிய திட்டங்கள் முதலியவை நிலையத்துக்கு இடை விடாது வந்து சேர்ந்து கொண்டேயுள்ளன.

கணித்தறிக்கருவி நுணுக்கவியல் மனிதனின் விண்வெளி வெற்றிக்குக் காரணமாயிருந்தும், அவ்வியலின் விரைவான வளர்ச்சிக்கே விண்வெளியியல் தேவைகள் காரணமாயிருந்ததும் அறிவோம். இன்னும் முன் கதையைப் பார்த்தால், குறைந்த எடையில் சிறிய உருவில் கணித்தறி கருவி உண்டு பண்ணுவதற்கு டிரான்ஸிஸ்டர் வளர்ச்சி காரணம் என்பதைக் காண்போம். டிரான்ஸிஸ்டர் வருமுன் வானொலியில் பெட்டியில் காணும் வால்வு அல்லது வெற்றிடக் குழல் முக்கியமாயிருந்தது. அந்த ரேடியோ வால்வுகளையே இன்னும் பற்றிக் கொண்டிருந்தால், இந்த நூற்றாண்டில் நிலவுக்கோ மற்ற கோள்களுக்கோ போக முடியும் என்ற நம்பிக்கை பிறந்திருக்காது, காற்று மண்டலத்தைத் தாண்டி அடுத்து மேலே செல்வதற்குக் கூட விமான இயலில் பயன்படும் கருவிகள், எரி பொருள்கள் இவற்றின் அளவும் எடையும் பெருந் தடையாகப் போயிருக்கும்.

டிரான்ஸிஸ்டரில் சிறிதளவு இடத்தில் மின் இணைப்புச் சுற்றுக்களை அடக்கிவிடுவார்கள். அந்த நுட்பத்தைக் கையாண்டு ஒரு ஜோடி செருப்பு வைக்க உதவும் அட்டைப் பெட்டியின் அளவில் கணித்தறி கருவி செய்ய இயன்றது. கோள்களுக்கிடையே கடும் பயணம் மேற்கொள்ள அக் கருவி நம்பகமாய் விளங்குமாறு செய்ய முடிந்தது. முதலில் டிரான்ஸிஸ்டரும், பின்னர் நுண்ணுரு இணைப்புச் சுற்றுக்களும் கணித்தறி கருவி இயலின் விரைவான திறமான வளர்ச்சிக்கு உதவின. இப்போது கணித்தறி கருவிகள் அறிவியல், கல்வி, ஆக்கு தொழில், வாணிகம், அரசாங்கம் ஆகிய பல துறைகளில் பயன் படுமளவில் வளர்ந்துவிட்டன.

டிரான்ஸிஸ்டர் முறையிலான கணித்தறி கருவி வந்தது உலகம் முழுவதிலும் எலெக்ட்ரானியல் தொழிலில் விளைந்த புரட்சியின் தொடக்கமே யாகும். ஜப்பானில் போலப் பொருளாதார முன்னேற்றம் விளைவதற்கு அடிப்படையாக அப்புரட்சி விளங்கியது. அதன் பின் எலெக்ட்ரானியல் பெரிதும் வளர்ந்தது. உலகம் முழுவதும் காணப்படும் ஜப்பான் டிரான்ஸிஸ்டர் ரேடியோவைத் தொடர்ந்து, கடிகாரம் முதல் கணித்தறி கருவி வரை ஏராளமான எலெக்ட்ரானியல் பொருள்கள் வந்துள்ளன. அவற்றில் நுண்ணிய எலெக்ட்ரானியல் கருவிகள் வேலை செய்கின்றன. அக் கருவிகளில் ஓரளவு மின்கடத்தும் உலோக ஆக்ஸைடும், பேரிணைப்பு அடுக்குகளும் காணலாம்.

''0''—இந்த எண் வடிவின் அளவு பெரியவை அக் கருவிகள். எழுதும் தாளைப் போல் இரு மடங்கு தடிமனே உடையவை. ஆனால் ஆயிரத்துக்கு மேலான மின்னிணைப்புச் சுற்றுக்கள் அடங்கியவை. எலெக்ட்ரானிக் புலனறிதல், கணக்கிடுதல், 'மூளை நிலையங்களைக் கட்டாட்சி செய்தல் ஆகிய காரியங்களின்றி விண்வெளிப் பயணத் திட்டம் நிறைவேற இயலாது.

ஜப்பானில் ஹஸாகவா எலெக்ட்ரிக் கம்பெனி தயார் செய்யும் புரட்சிகரமான கணிப்புக் கருவிகள் எலெக்ட்ரானியலின் விளைவுகள். அவற்றை மேசை மேல் வைத்து இயக்கலாம். கருவிகள் கிட்டத்தட்ட சிகரெட்டுப் பெட்டி அளவிலுள்ளவை. கருவி ஒன்றின் எடை மூன்று பவுண்டுதான். இயக்கிய கணத்திலேயே செயல்படும் சத்தம் கிடையாது. அக்கருவியும் எட்டு ஸ்தான எண்கள் மாறி மாறி அமைவதை விளக்கொளி காட்டும். அதைப் போன்ற குட்டி இயந்திரம் மனிதர் வாழ்வில் எங்கணும் பயன்படும். பெரும்பாலான வணிக நிறுவனங்களிலும் அரசாங்க வேலைகளிலும் உபயோகமாகும். அத்தகைய காலம் ஆரம்பமாகி விட்டதெனலாம்.

விண்வெளி ஊழி எலெக்ட்ரானியல் விளைத்த மற்றொரு புதுமை கல்வித் துறையையும், வீட்டிலே அனுபவிக்கும் கேளிக்கை வசதியையும் புரட்சிகரமாக மாற்றிவரும் நூல்கள், நூல் நிலையங்கள் இவற்றுடன் எலெக்ட்ரானிக் பதிவேடுகளும் இனி வைத்துக் கொள்ளலாம். அப் பதிவேடுகளைச் சாதாரண வீட்டு டெலிவிஷன் பெட்டியில் போட்டுக் காட்சியையும் குரலையும் கண்டு கேட்டு அனுபவிக்கலாம். நிலவின் அமைப்பைப் படம் பிடித்து பதிந்து வைத்துக் கொண்டு பின் போட்டுப் பார்த்து அறிவதற்காகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது டெலிவிஷன். அமெரிக்கக் கொலம்பியா ஒலிபரப்பு அமைப்பு, இங்கிலாந்து நாட்டு இம்பீரியல் வேதியியல், தொழிற்சாலை, சுவிட்சர்லாந்து ஸிபா கம்பெனி இவற்றின் கூட்டு நிறுவனமாக லண்டனில் அமைக்கப்பட்டுள்ள கூட்டகம் அப் பதிவேடுகளைத் தயார் செய்து உலகம் பூராவும் விற்பனை செய்யும். உயர்தரமான பேசும் படங்கள் பதிந்துள்ள அவற்றை விரும்பியபோது வீட்டு டெலிவிஷனில் போட்டு அனுபவிக்கலாம். பொது மக்களுக்கு வீட்டிலே சினிமாப் பார்க்கும் சுகம் கிட்டும். மாணவர்கள் வீட்டிலேயே கல்விப் பாடங்கள் காணலாம். மருத்துவர்கள் தம் துறையில் செய்யப்பட்ட ஆராய்ச்சிகள், சிகிச்சை முறைகள் பற்றிய படங்களை ஓய்வு நேரத்தில் போட்டுப் பார்த்துத் தம் அறிவையும் திறமையையும் வளர்த்துக் கொள்ளலாம். ஏற்கெனவே டெலிவிஷன் கம்பெனி நடத்துவோருக்கு அப் பதிவேடுகள் தம்மோடு போட்டியிட வந்துள்ளதாகத் தோன்றும் ''பட நாகரிகம்'' படர்ந்து விடும் என்கிறார் மார்ஷல் மக்லிஹன் என்னும் தத்துவ அறிஞர். விண்வெளி நுணுக்கஇயலால் எழுத்துப் படிப்பை மெல்லத் தாண்டிக்கொண்டு நாகரிகம் செல்கிறது எனலாம்.

அதற்காக உலகளாவிய அளவில் புதிய ஆக்கு தொழில் வளர்ந்து வருகிறது. அமெரிக்காவில் கோடாக் கம்பெனியார் சினிமாப் படங்களின் பிரதிகள் எடுக்கும் முறையைக் கண்டுபிடித்துள்ளார்கள். குறிப்பிட்ட நேரத்திற்குள் முன்னைவிட நான்கு மடங்கு பிரதிகள் எடுக்கலாம். செலவு முன்னைவிடப் பாதிதான் ஆகும்.

விண்வெளியியல் நுணுக்க இயலை மண்ணுலக மக்கள் பயனுக்கு மாற்றிக் கொணர்தற்காக புதிய அறிவியல் அடிப்படை கொண்டு ஆக்கு தொழிகள் பல வடஅமெரிக்காவிலும், ஐரேப்பாவிலும், ஜப்பானிலும் நிறுவப்பட்டு வருகின்றன, அவ்வகைப் பணியில் ஈடுபட்டுள்ள அசலான நிறுவனம் கானடாவில் சொரோண்டா நகரத்து ஸ்பார் ஏரோஸ்பேஸ் விளைபொருள்கள் லிமிடெட் என்பதாகும். அந்த நிறுவனம், கானடா, அமெரிக்கா, ஐரோப்பா ஆகியவற்றின் விண்வெளித் திட்டங்களில் பயன்படுவதற்காக ஸ்டெம் எனும் கருவிகள் செய்தது. அக் கருவிகள் இப்போது மண்ணுலகில் பலவகைகளில் பயனுறுத்தப் படுகின்றன. நீண்ட கெட்டியான கம்பிகளைச் சுருட்டி அடக்கி வைக்கும் குழல் சாதனமே அக் கருவிகள். கப்பல்களில் அலை பரப்பிகளாகவும், இடத்துக்கு இடம் கொண்டு போகப்படும் டெலிவிஷன் காமிராக்களில் அலை பரப்பி விரிப்புக்களாகவும், இடங்களை அளப்பதற்கான கருவிகள் நிற்க உதவும் முக்காலிக் கால்களில் அலை பரப்பி அடுக்குகளாகவும் தரைச் சூழலில் ஸ்டெம் கருவிகள் பயன்படுகின்றன. மிக்க நீளமான கம்பிகளைச் சுருட்டிச் சிறு குழல்களில் அடைத்து வைத்துக் கொண்டு வேண்டும்போது எடுத்து விரித்து அலை பரப்பிகளாகவும் மற்ற எத்தனையோ விதமாகவும் பயன்படுத்துவது ஸ்டெம் கருவியிலுள்ள புதுமை.

8.

தொகுப்பு முறை நோக்கு

விண்வெளித் தொகுதி முறையை உலகப் பிரச்னைகளுக்குப் பயன்படுத்துதல்

முன்னேற்றமான மேலாட்சிக் கருத்துக்களுடன், அறிவியலையும் தொழில் நுணுக்க இயலையும் இணைத்து புதிய ஆக்கு தொழில்கள் பல முளைத்துள்ளன.

புதிய நிர்வாக மேலாட்சி முறை தோன்றி வருகிறது. ஒவ்வொரு பகுதியிலும் ஆங்காங்கு தனித் தனியாகக் கவனம் செலுத்தும் முறை மாறி, யாவும் இணைந்த முற்றிணைப்புக் கவனமுறை உண்டாகிறது. இதற்கு முன்னதாகத் தயாரித்துக் கொண்ட குறிப்புகளைக் கணித்தறி கருவியிலிட்டுப் பயன்படுத்த வேண்டியிருக்கிறது. மிகுந்த சிக்கலும், பெருத்த அளவும் கொண்ட செயற்பாடுகளை இம் முறையினால் நன்கு மேலாளலாம். பெரிய அளவில் செய்வது மிகுந்த தவறுகள் விளைய இடம் கொடுக்கும் என்கிற கருத்தை அறவே நீக்கி, பெருமளவுக் காரியங்களைப் பிசகாது செய்யும் ஆற்றலை வளர்ப்பது புதுமுறையின் நோக்கம். அதிகாரங்கள் யாவும் ஓரிடத்தில் குவிவது அதிகார போதை உண்டாக்கிவிடும் என்கிற ஆக்டன் பிரபுவின் கூற்றுக்கு அறைகூவல் விடுத்து, ''எடுத்துக் கொண்ட நோக்கத்தைப் பொறுத்து அதிகாரம் நல்லதாகவோ கெட்டதாகவோ' ஆகும்'' என்று ராட்கிலிப் பிரபு (லெனினும்கூட) சொன்னதை ஆதரிப்பதாகும் புதுமுறை மேலாட்சி.

உலகளாவிய பிரச்னைகளுக்கு உலக ரீதியான தீர்வுகள் தேவை எனும் இன்றைய பொருளாதார வாழ்க்கையைப் புதிய மேலாட்சி முறை ஏற்றுக் கொள்கிறது. துண்டு துண்டாகப் பிரச்னைகளை அணுகுவதில் பயனில்லை. பிரச்னை எழும்போது மட்டும் கவனிக்க முற்படுவதும் சரியில்லை. வருவது வரட்டுமே, அப்போது பார்த்துக் கொள்ளலாம் என்று வீரப்பேச்சுப் பேசி வீண் டம்பமாகக் கழிப்பது இன்று இயலாது. இது விண்வெளி ஊழி. இதில் செய்யப்படும் காரியங்கள் மாபெரும் அளவில், எவ்வளவோ பணச் செலவில் ஆற்றப்படுபவை. ஆகவே வருமுன் காக்கும் வளமை வேண்டும்.

எடுத்துக்காட்டாக, அப்பாலோ திட்டத்தில் பலப்பல திட்டங்கள் அடங்கியுள்ளன. விண்ணேற்று தள அமைப்பு முதல், விண்வெளிவீரர் கழித்த நீரைச் சுத்தப்படுத்தி மீண்டும் பருகுவதற்கான நீராக மாற்றும் நீர் மீட்பு முறை வரை எல்லாமே பெரிய திட்டத்தில் அடங்கிய பலதிட்டங்கள், எல்லாத் திட்டங்களும் சரிவர இயங்கி, விண்வெளிப் பயண வெற்றி எனும் நோக்கத்தை நிறைவேற்ற வேண்டும். ஒவ்வொரு திட்டத்தையும் பகுத்தாய்ந்து, எதையும் விட்டுவிடாமல், ஒவ்வொன்றும் 99.999 சதவிகித சுத்தமாய் அமையவேண்டும் என்று செயல்படுவது முக்கியம்.

வருமுன் அறிதலையும், எதையும் நன்கு விவரமாகக் கவனிப்பதையும் இணைப்பது கணித்தறி கருவியால் சாத்தியமாகிறது என்றால், அவ்வாறிணைப்பதற்குக் காரணமே விண்வெளி ஊழிக் கண்டுபிடிப்புக்களால் மனிதனையும் அவன் சூழ்நிலையையும் பற்றிப் புதுக் கண்கொண்டு பார்க்கும் முறையாகும். கடலின் தரையிலிருந்து கடல், காற்று எல்லாம் தாண்டி விண்வெளிவரை பரந்துள்ள நமது சூழலை வயப்படுத்திப் பயன்படுத்துவதற்கு எல்லையற்ற வாய்ப்புகள் உள்ளன என்று நாம் இப்போது மிக நன்றாக அறிகிறோம். கடலையும், காற்றையும், விண்வெளியையும் தனித்தனியாக எண்ணிப் பார்த்த நாம், இன்று அவை மனித நடவடிக்கைகளுக்கு ஏற்பட்ட பிரிக்க முடியாத ஒரே தளம் என்று காண்கிறோம். இந்த நடவடிக்கைகளுக்காக விளைவித்துள்ள புதிய தொழில் நுணுக்க இயல், மனித அறிவின் தொகுதிகள் யாவற்றையும் தழுவிப் படர்ந்து வள மூட்டுகிறது.

இதுவரை செயல்படாத முற்றிலும் புதிய துறையில், எத்தனையோ முன்னறியாத அம்சங்கள் இருந்தபோதிலும் குறித்த நேரத்தில் குறித்தபடி குறித்த விளைவுகள் ஏற்படச் செய்யலாம் என்பதை அப்பாலோத் திட்டம் நன்றாகக் காட்டியது, பெருத்த அளவில் ஒன்றிணைத்த முயற்சியால் இது இயன்றது. ஒரு தனிப்பட்ட திட்டத்தில் இதுவரை கண்டிராத வகையில் பலப்பல தனித்தனி முயற்சிகள் செய்ய வேண்டியிருந்த போதிலும் இது இயன்றதென்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

''இவ்வகையில் பெரிய ஒன்றிணைத்த முயற்சியினாலும், கிடைத்த அனுபவத்தினாலும், நம்மையெல்லாம் ஒன்று சேர்த்து நம் அறிவையும் வள ஆதாரங்களையும் ஒன்று சேர்த்து இனி நாம் எடுத்துக் கொள்ளும் எந்தக் காரியத்தையும் சாதிப்பதற்கு நமக்குத் திறமை உண்டு'' என்று நம்பிக்கையுடன் கூறுகிறார் ஜேம்ஸ்வெப் என்னும் முன்னாள் அமெரிக்க விண்வெளியியல் குழுவின் நிர்வாகி, ''ஆனால், இம்மாதிரி முயற்சிகளுக்கு அடிப்படைகளுடன் நல்லுறவு அமைவதும், எவ்வளவு காலமானாலும் தொடர்ந்து ஆதரவு கிடைப்பதும் முக்கியமாகத் தேவை'' என்றும் அவர் தொடர்ந்து சொல்கிறார்.

ஓர் அமெரிக்கக் கம்பெனி அண்மையில் நூற்பாலையில் புதிய செயல்முறை அமைப்பைப் புகுத்துவது பற்றி ஆய்ந்தது. நூற்பு முறை, பொறிகள், நூலிழைகள் யாவையும் பற்றி பகுத்தறிந்து, தொழில்நுணுக்கமும், பணமுதலும் நூற்புத் தொழிலை சிறப்பாக இயங்க வழி இருக்கிறது என்று காண முயன்றார்கள்.

அம் முயற்சி பெரியது, முதல்நிலை ஆராய்ச்சிக்கே பல மாதங்கள் சென்றன. அச் சமயத்தில் பதினொரு வெவ்வேறு நூற்புப் பொறிகளைத் தாமாக இயங்கச் செய்து, தவறுகளைத் தாமே திருத்தி, இயன்ற அளவு செம்மையாகச் செயல்படு

(தொடர்ச்சி 38ஆம் பக்கம் பார்க்க)

பாபேலுக்கு அப்பால்

இன்று நாம் விரும்பினும் விரும்பாவிடினும்
முதல் உலக சமுதாயத்திற்கு அடிகோலி வருகிறோம்

ஆர்தர் சி. கிளார்க்

செய்தித் தொடர்புக் கோள் சமூகத்தில் பெரும் மாறுதல்களை விளைவிக்கும் என்பதைப் பற்றி இனிமேல் வாதிக்கத் தேவையில்லை. ஏனெனில் கடந்த 10 ஆண்டுகளின் நிகழ்ச்சிகள் இதை எண்பித்துவிட்டன. ஆயினும் அதனால் ஏற்படக் கூடிய விளைவுகளைப் பற்றி நமக்கு இன்னும் முற்றிலும் தெரியவில்லை எனக் கூறலாம்.

செய்தித் தொடர்புக் கோள்கள் (இனி அவற்றை ‘கம்சாட்’ எனக் குறிப்பிடுவோம்) இப்போதுள்ள செய்திப் போக்குவரத்துக் கருவிகளின் புதிய வடிவமே என்றும், ஆகவே அவற்றினால் சமூகத்தில் பெரும் மாறுதல் ஏற்படாது என்றும் கூறுவாரும் உளர்.

ஆகஸ்டுட் 1945க்கும் பிறகு வயத்தான தளபதிகள், ஹிரோஷிமாவை அழித்தது ‘‘மற்றொரு குண்டுதான்’’ என்றும், ஆகவே போர் முறையில் யாதொரு மாற்றமும் நிகழ்ந்துவிடவில்லை என்றும் வலியுறுத்தியது எனக்கு இங்கு நினைவுக்கு வருகின்றது.

சில கண்டுபிடிப்புகள் தொழில் நுட்ப முறையில் பெரும் முன்னேற்றமாக இருப்பதால் சமூகத்தின் அமைப்பையே மாற்றி விடுகின்றன. இந்நூற்றாண்டில் மோட்டார் வண்டி இதற்குச் சிறந்த எடுத்துக் காட்டாகும். இத்தகைய கண்டுபிடிப்புகள் தோன்றிய பிறகும் கூட அவற்றினால் ஏற்படக் கூடிய விளைவுகளை நீண்ட காலத்திற்குப் பிறகே மக்கள் உணர்கின்றனர். இதற்கு இரு சான்றுகள் தர விரும்புகிறேன். ஒன்று உண்மை; மற்றொன்று ஓரளவு கற்பனை.

பிரிட்டிஷ் அறிவியல் எழுத்தாளரும் முன்னாள் பிரிட்டிஷ் விண்வெளிக் கழகத் தலைவருமான ஆர்தர் சி. கிளார்க் அறிவியலைப் பிரபலப்படுத்தியமைக்காக 1962இல் யுனெஸ்கோவின் கலிங்கப் பரிசைப் பெற்றவர். நெடுநாளாக யுனெஸ்கோ ‘கூரியர்’ இதழுக்குக் கட்டுரை எழுதுபவர். கடந்த டிசம்பர் திங்களில் பாரிஸிலுள்ள யுனெஸ்கோவில் நடைபெற்ற பன்னாட்டு விண்வெளி செய்தித் தொடர்பு மாநாட்டில் ஆற்றிய உரையிலிருந்து எடுக்கப்பட்டது இக்கட்டுரை.

முதல் செய்தியை எனக்கு அறிவித்தவர் இன்றைய பிரிட்டிஷ், தொழில் நுட்ப அமைச்சர் மாண்புமிகு திரு. அந்தோனி வெட்ஜ்வுட் பென். அவர் அஞ்சல் துறைத் தலைவராக இருக்கும்போது இதை அறிவித்தார். ‘நினைவிலுள்ளதையே நான் சொல்வதால், அவர் கூறியதை அப்படியே சொல்வதாக நினைக்க வேண்டாம்.

எடிசன் மின் விளக்கைக் கண்டுபிடித்தவுடன் வாயு நிலையங்களில் பங்கு விலைகள் சரியத் தொடங்கின. ஆகவே பாராளுமன்றக் குழு ஒன்று அதைப்பற்றி வல்லுநர்களைக் கலந்து ஆய்ந்தது. அவர்கள் நடைமுறைக் கொவ்வாத அப் புதிய சாதனம் விரைவில் மறைந்து விடுமென்று வாயு உற்பத்தியாளருக்கு உறுதியளித்தனர்.

அஞ்சலகத் தலைமைப் பொறியாளர்கள் வில்லியம் பிரீஸ் அக்குழுவுக்கு அறிவுரை கூறியவருள் ஒருவர். இவர்தாம் பிறகு மார்கோனியின் கம்பியில்லாத் தந்தி ஆய்வுகளை ஆதரித்தவர். ஒரு முறை இவரிடம் ஒருவர் அமெரிக்கர் புதிதாகக் கண்டுபிடித்த தொலைபேசியைப் பற்றிக் கேட்டபோது இவர், ‘‘அமெரிக்கர்களுக்குத் தொலைபேசி தேவைதான். ஆனால் நமக்குத் தேவையில்லை. நம்மிடம் செய்தி, அனுப்புவதற்கும் பல பையன்கள் இருக்கின்றனர்’’ என்றார்.

ஒருநாள் தொலைபேசி சமூகத்திலும், வாணிகத்திலும், தொழில் துறையிலும் உயரிடம் பெறும், அப்போது ஏறக்குறைய எல்லாவீடுகளிலும் அஃது இருக்கும் என அவரால் சொல்ல முடியவில்லை. செய்தி கொண்டு செல்லும் பையன்களை விட தொலைபேசி இப்போது உயரிடம் பெற்றுவிட்டது.

இரண்டாவது செய்தியை ஐ. நா. வானொலி, திரைப்பட செய்தித் துறை இயக்குநர் திரு. ஜீன் டி ஆர்சி எனக்கு அறிவித்தார். அவர் திரு. கூட்டன்பர்கின் அச்சுப்பொறி வளர்ச்சிபற்றி ஆய்ந்த இடைக்கால விஞ்ஞானக் குழுவின் முடிவுகளை எனக்குரைத்தார். இக் குழு நீண்ட ஆய்வின்பிறகு அச்சுப் பொறி வளர்ச்சிக்காக மேற்கொண்டு பணம் செலவழிக்கத் தேவையில்லையென முடிவு கூறியது. அது கூறிய காரணங்கள் அறிவுக்குப் பொருத்தமாகவும் பலர் ஏற்றுக் கொள்ளக் கூடியதாகவும் இருந்தன. அச்சுப் பொறி அறிவுத் திறமையைக் காட்டுவதாக இருந்தபோதிலும் பரவலாகப் பயன்படாது என்றும், ஒரு சிலரே எழுத்தறிவு பெற்றிருந்தமையால் நூல்களை ஒரு சிலரே வாங்குவர் என்றும் குழு கூறியது.

ஏற்கெனவே தெளிவான பொருளை வீணே விளக்குகிறேன் என்று யாராவது நினைத்தால், அச்சுப் பொறியும் தொலைபேசியும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டபோது அதன் விளைவை அவரால் கண்டுணர்ந்திருக்க முடியுமா என அவரைக் கேட்கிறேன். செய்தித் தொடர்புக் கோளின் விளைவு வருங்காலத்தில் அதை விட மிக வியப்புக்குரியதாக இருக்குமென நினைக்கிறேன். அதன் விளைவு விரைவிலே தோன்றக் கூடும்.

மனித உள்ளத்தின் ஊகம் நேர்கோடாகவும் முன்னேற்றம் வளைந்தும் செல்கிறது. அவ்வளைவு முதலில் மெதுவாக உயர்ந்து பிறகு விரைவாக ஏறுகிறது. இறுதியில் அது நேர்கோட்டுச் சாய்வை வெட்டி, மேலும் உயர்ந்து செல்கிறது. வெட்டிச் செல்லும் நிலை 5,10 அல்லது 25 ஆண்டு கழித்து நிகழும் என உறுதியாகச் சொல்ல முடியாது.

ஆயினும் இங்கு நான் கூறப்போவதெல்லாம் இந் நூற்றாண்டின் இறுதிக்குள் நிகழக் கூடியவையே என நம்புகிறேன். முன்னேற்றத்தின் வேகம் பொருளாதார, அரசியல் காரணங்களால் தடை படலாமே யொழிய தொழில் நுட்பக் காரணங்களால் தடைபடாது. ஒரு புதிய கண்டுபிடிப்பை மக்கள் விரும்புவார்களென்றால், அதைப் பெற விழைவர். ‘டிரான்சிஸ்டர்’ எவ்வளவு விரைவாகப் பரவியுள்ளது என்பதைக் காண்கிறோம். ஆயினும் எங்கும்

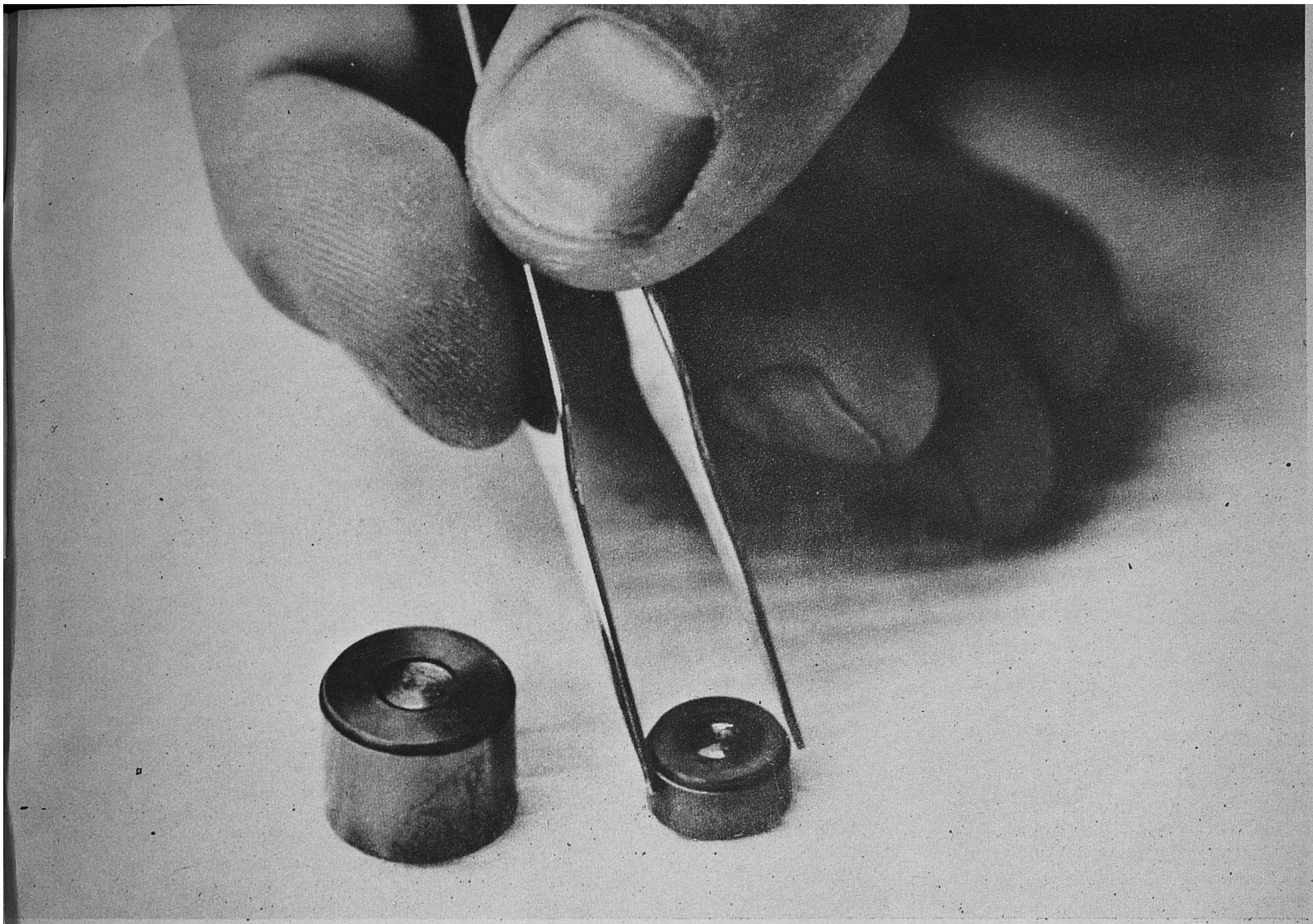


Photo © McDonnel Douglas Corporation, California

வெவ்வேறு அளவுகளுள்ள இரு நுண்ணிய அணு மின்கலங்கள் . மேலே இடுக்கிக்கு ஒப்பிடப்பட்டுள்ளன. ஆங்கிலேய அல்லது அமெரிக்க காசு அளவுள்ள மின்கலம் மைக்ரோவாட் ஆற்றலையும், பல நாணயங்களாலான அடுக்கு அளவுள்ள மின்கலம் மில்லிவாட்டையும் உற்பத்தி செய்கிறது (ஒரு மைக்ரோவாட் என்பது ஒரு வாட்டில் $\frac{1}{1.00.000}$ பகுதி), ஒரு மின் கைக் கடிகாரத்திற்கு 10 மைக்ரோவாட்டும், கேட்கும் கருவிக்கு 1000 மைக்ரோவாட்டும் தேவை. மின் கலங்கள் குறைந்த அணுக் கதிர் வீச்சிலிருந்து நேராக மின்னோட்டத்தை உண்டு பண்ணுகின்றன. இவற்றைவிட சிறிய மின் கலங்கள் கதிரியக்கமுடைய ஓரகத் தனிமங்களின் வெப்பத்தை நேராக மின் ஆற்றலாக மாற்றுகின்றன. இவை இதே எடையுள்ள இரசாயன மின் கலங்களைப்போல் 100 மடங்கு மிகுதியான ஆற்றலைத் தருகின்றன. விண்வெளியில் பயன்படுத்துவதற்காக செய்யப்பட்ட இம்மின்கலங்கள் இப்போது உயிரியல் மருத்துவ தொலைவு கணிப்பிலும், நெஞ்சுத் துடிப்பு ஆய்விலும் அடிக்கடல் ஆராய்ச்சியிலும் பயன்படுகின்றன கீழே: விண்வெளிப் பயணத்திற்காக செய்யப்பட்ட நுண்ணிய உணர்வு வானொலிக் கருவி இப்போது நெஞ்சுத் துடிப்பையும் நுரையீரல் நோயுள்ளவரின் நிலையையும் அறியப் பயன்படுகிறது. நோயில் சிக்கல் ஏற்படும்போது வானொலி இரைச்சலிடுகின்றது.

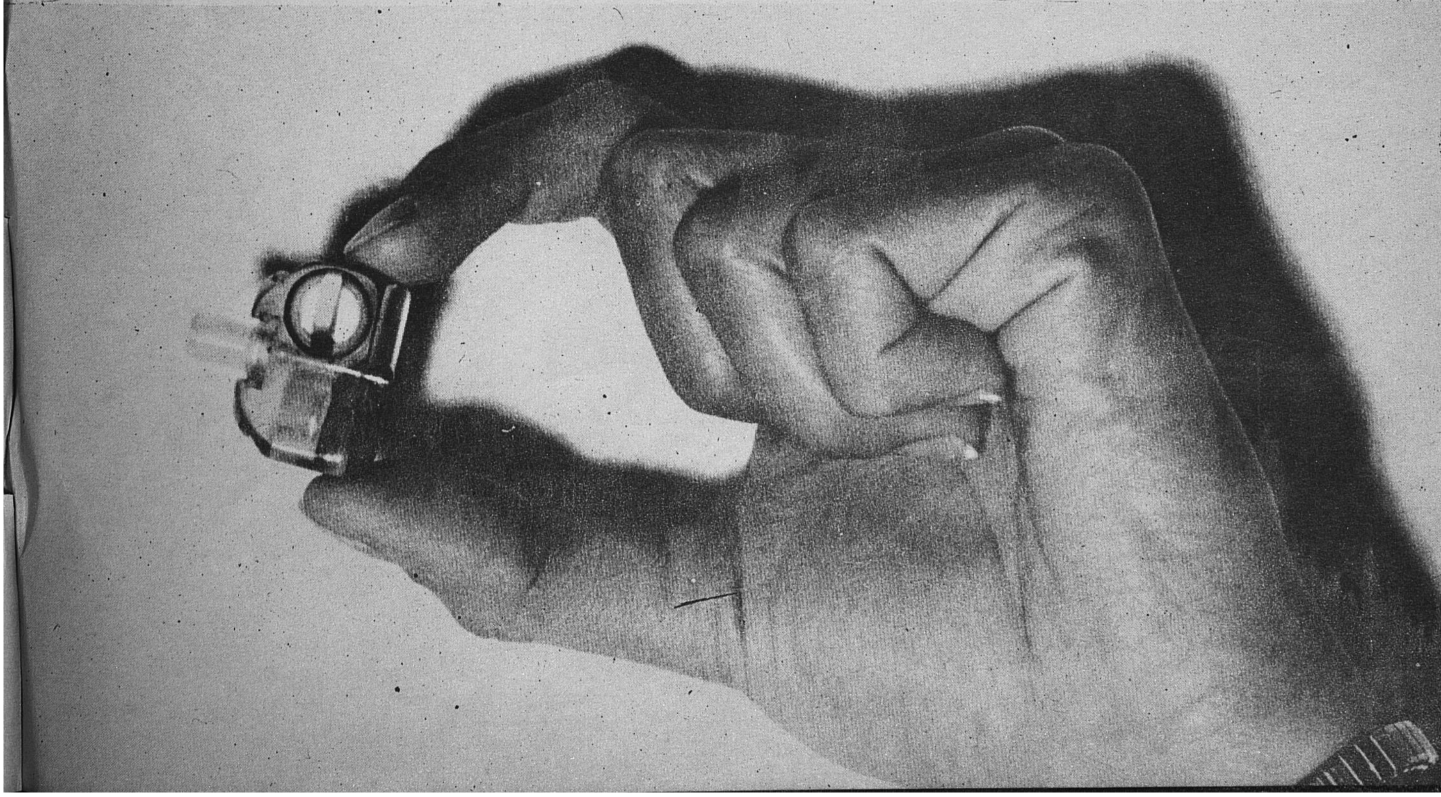


Photo Nasa

அறிவுடைய கன்யூட் அரசனும் அலைகளும்

பரவியுள்ள டிரான்சிஸ்டரை விட மிகுந்த ஆற்றலும் கவர்ச்சியுமுள்ள எத்தனையோ சாதனங்கள் தொழில் நுட்ப உலகிலே தோன்றியுள்ளன.

விண்வெளித் தொழில் நுட்பக் கலை இன்று தொடக்க நிலையிலிருப்பதால் அதன் எதிர்காலத்தைப் பற்றி நாம் தெளிவாகத் தெரிந்து கொள்ள முடியவில்லை என்பதை நினைவிலிருத்த வேண்டும். இன்றைய ஏவு கலங்கள் ஒரே வீச்சில் மேலே சென்று செல்லும் வழியில் ஆற்றலை இழந்து விடுமாகையால் ஒரே பயணத்திற்குப் பிறகு அவை பயன்படுவதில்லை. அதே ஏவு கலம் நமது வான வூர்திகளைப் போல் திரும்பத் திரும்ப பயணம் செய்தால்தான் விண்வெளியை ஆயவும் பயன்படுத்தவும் முடியும் என்பதைப் பல ஆண்டுகளாக நாம் உணர்ந்து வருகிறோம். ''விண்வெளி சிற்றிடைக் கலம்'' என்றழைக்கப்படும் தூண்டு விசையுடைய ஏவு கலங்களைச் செய்வது 1970க்குப் பிறகு விண்வெளிப் பொறியாளருக்கு முக்கிய பிரச்னையாக இருக்கும்.

அத்தகைய கலங்கள் 1980க்குள்ளாக இயங்கி வருமென இப்போது நம்பப்படுகின்றது. அவற்றால் விண்வெளிப் பயணத்தில் ஏற்படும் விளைவு DC-3-யினால் வானவூர்திப் பயணத்தில் ஏற்பட்ட விளைவு போன்றிருக்கும். பொருள்களையும் மனிதரையும் விண்வெளியில் அனுப்புவதற்கு ஏற்படும் செலவு அப்போது பவுண்டுக்கு ஆயிரம் டாலரிலிருந்து நூறு, பத்தெனக் குறையும். இது மனிதன் இயக்கும் பல நோக்கு விண்வெளி நிலையங்களைப் பெருக்குவதுடன், நிலத்திலிருந்து ஒரே கலத்தில் செலுத்த முடியாத மிகப் பெரிய, சிக்கலான, மனிதனால் இயக்கப் பெறாத துணைக் கோள்களைப் பரவலாக அனுப்பவும் பயன்படும்.

செய்தித் தொடர்புக் கோள் பல வகையான செயல்முறைக் கோள்களுள் ஒன்றாகும். அது மிகவும் முக்கியமானது என்று கூட சொல்ல முடியாது. நிலவளத் துணைக்கோள்கள் இவ்வுலகின் வளப் பொருள்களைப் பற்றிய விவரங்களைத் தந்து அவற்றைப் பயன்படுத்தும் வழிகளையும் காட்டும். உழவரும், வலைஞரும் பொதுநலத் துறை நிறுவனங்களும், விவசாய, வனத்துறைகளும் இவ்வுலகை இடையறாது ஆயும் விண்வெளிச் சாதனங்களின்றி தாம் எவ்வாறு செயல்பட்டிருக்க முடியும் என வியக்கும் காலமும் வரப் போகின்றது.

வானிலை ஆராய்ச்சித் துணைக்கோள்களின் பொருளாதாரப் பயன்களையும், உயிர்களைக் காப்பதில் அவற்றுக்குள்ள உள்ளார்ந்த ஆற்றலையும் நாம் ஏற்கெனவே கண்டு வருகிறோம். வானவூர்திப் போக்கு வரத்தைக் கட்டுப் படுத்துதல் துணைக் கோள்களின் மற்றொரு முக்கிய பயனாகும். ஆயினும் இஃது இன்னும் தொடங்கவில்லை. ஆனால் இதனால் கோடிக் கணக்கான டாலர் மதிப்புள்ள பயன் விளையும் ஒவ்வொரு வானவூர்தி செல்லும் வழியையும் கண்டுகொள்ளும் விண்வெளித் துணைக் கோள் தான் வான் போக்குவரத்து நெருக்கடியையும் வானவூர்திகள் மோதலையும் தவிர்க்கக் கூடிய ஒரே வழியெனத் தோன்றுகிறது.

தொலைச் செய்தித் தொடர்புப் பிரச்னையை ஆயும்போது, செய்தி அனுப்பும் வகைக்கும் கருவிக்கும் ஏற்ப பகுத்து ஆய்வது வசதியாகவும் பலமுறை தேவையாகவும் இருக்கிறது. ஆகவே நாம் வானொலி, தொலைபேசி, தொலைக் காட்சிக் கருவி, செய்திக் குறிப்பு ஒலிபரப்பு நிலையக் கோவை ஆகியவைபற்றி பேசும்போது அவற்றைத் தனித் தனி சாதனங்களாகக் கருதுகிறோம்.

ஆனால் இது செயற்கைப் பாகுபாடாகும். மின் அலைகளைத் தொடர்ச்சியாகப் பயன்படுத்தும் செய்தித் தொடர்புக் கோளைப் பொறுத்த வரையில் இவையெல்லாம் ஒன்றுதான். நான் இங்கு இப்பொருளை முழுமைத் தோற்றமளிக்கும் வேறொரு கோணத்திலிருந்து பார்க்க விரும்புகிறேன். தொலைச் செய்தித் தொடர்புக் கருவிகளையெல்லாம் ஒன்றாகச் சேர்த்து, வீடு, நகரம், அரசு, உலகம் எனும் நான்கு அடிப்படைக் கூறுகள் ஒவ்வொன்றிலும் அவற்றால் ஏற்படும் மொத்த விளைவுகளை இப்போது ஆய்வோம்.

இங்கு குடும்பத்திற்குப் பதிலாக வீட்டை அடிப்படை அலகாகக் குறிப்பிடுவதைக் கவனிக்கவும். பலர் குடும்பங்களில் வாழ்வதில்லை. ஆனால் எல்லோரும் வீட்டில் வாழ்கின்றனர். சில சமூகங்களில் குடும்பமே நிலைகுலையத் தொடங்கியுள்ளது. சில இளைஞர் தொகுதிகளில் குடும்பத்திற்குப் பதிலாக குல உணர்ச்சி தோன்றியுள்ளது.

முன்னொரு காலத்தில் வீடுகளில் பலகணிகள் இல்லை. குகைகளில் அல்லது கூடாரங்களில் வாழாத நமக்கு அந்நிலையைச் சிந்தித்துப் பார்த்தல் அரிது. ஆனால் வளர்ச்சியுற்ற நாடுகளில் ஒரே தலைமுறையில் வீடு தொலைக் காட்சிக் கருவி எனும் மாபெரும் ஆற்றலுள்ள புதிய பலகணியைப் பெற்றுவிட்டது. இது முன்னொரு நாள் மிகவும் விலையுயர்ந்த இன்ப நுகர்வுப் பொருள் எனக் கருதப்பட்டது. ஆனால் வரலாற்றில் இமைப் பொழுது எனக் கருதப்படக் கூடிய குறுகிய காலத்தில் இது வாழ்க்கைக்கு ஓர் அடிப்படைத் தேவையாக மாறிவிட்டது.

சேரி வாழ் மக்களின் குடிசைகளுக்கு மேல் தொலைக் காட்சிக் கருவியின் வானலைக் கொடி ஊசலாடிக் கொண்டிருப்பது இன்று நாம் காணும் காட்சியாகும். கலகங்களும் குழப்பங்களும் நிகழும்போது முதன் முதலில் வண்ணத் தொலைக்காட்சிக் கருவியே சூறையாடப் படுகின்றது. முற்காலத்தில் ஒரு சிலர் நூல்களைப் பயன்படுத்தி வந்ததுபோல் இன்று அனைவரும் தொலைக் காட்சிக் கருவியைப் பயன்படுத்துகின்றனர்.

அது மயக்க மருந்து போலாகி விட்டது என்பது உண்மை. அதன் ஏழை உறவினனாகிய டிரான்சிஸ்டரும் அவ்வாறே ஆகிவிட்டது. ஒலி விரும்பிகள் உணர்ச்சியற்ற முகத்துடன் காதோடு 'டிரான்சிஸ்டரை ஒட்டி வைத்துக் கொண்டு நகரின் தெருக்களில் மெய்மறந்து செல்வதைக் காண்கிறோம். நமது தலைமுறைதான் முதல் முறையாக மூன்று பெற்றோர்களால் வளர்க்கப்படுகின்றது எனப் பேராசியர் பக்மின்டர் ஃபுல்லர் இந்நிலையைத் இன்னும் தெளிவாக விளக்குகிறார்.

வருங்காலத் தலைமுறைகளை எல்லாம் இனி மூன்று பெற்றோரே வளர்ப்பர். திரு. ரெனேமேகு அண்மையில் கூறியதுபோல், இரு தலைமுறைகளுக்குமுள்ள வேறுபாட்டுக்கு இஃது ஓர் உண்மைக் காரணமாகலாம். இன்று மனித வரலாற்றில் ஒரு பிளவைக் காண்கிறோம். முதல் முறையாக பெற்றோரை விட மிகுதியாகத் தெரிந்து கொண்ட ஒரு தலைமுறை தோன்றியுள்ளது. இதற்குத் தொலைக் காட்சி ஒரு காரணம்.

தொலைக்காட்சி, வானொலிக் கல்வி முறைகளில் எதையும் சாதிக்கலாம். நான் ஏற்கெனவே குறிப்பிட்டது போல், அதற்கு தொழில் நுட்பத் தடைகள் இல்லை; பொருளாதார, அரசியல் தடைகள் தாம் உண்டு. பொருளாதாரத் தடையைப் பொறுத்த வரையில், துணைக்கோளிலிருந்து உலக நாடுகள் அனைத்துக்கும் கல்வி பரப்புதலுக்கு ஏற்படும் செலவு, அதனால் விளையக்கூடிய நீண்டகாலப் பயனைப் பார்க்கும் போது அற்பமாகவே தோன்றுகிறது.

இப்போது சிறிது கற்பனையில் ஈடுபடுவோம். செய்தித் தொடர்புக் கோள் மூலம் வளரும் நாடுகளுக்கு கல்வி ஒலி பரப்புவதைப் பற்றி நிகழ்த்திய ஆய்வுகள், அதற்குரிய உலோகப் பொருள்களின் செலவு ஒரு மாணவனுக்கு ஓராண்டுக்கு ஒரு டாலராகும் எனக் காட்டுகின்றன.

இவ்வுலகில் பள்ளி செல்லும் வயதுள்ள பிள்ளைகள் 100 கோடி எனக் கொண்டால், கல்வி தேவைப் படுவோரின் தொகை இன்னும் மிகுதியாக, சிலவேளை 200 கோடியாக இருக்கும். அளவுகளை ஒப்பிட்டுக் காட்டுவதில் நான் இங்கு ஈடுபட்டிருப்பதால், சரியான எண்ணிக்கையைப் பற்றி கவலைப்படவில்லை. ஒவ்வோர் ஆண்டும் சில கோடி டாலர், அதாவது படைக்கலத்திற்கெனச் செலவிடப்படும் தொகையில் சிறு பின்னம், செலவழித்தால், உலகில் அறியாமையை அழித்து விடக்கூடிய செய்தித் தொடர்புக் கோள்மூலம் கல்வி பரப்பலாம் என்பதையே குறிப்பிட விழைகிறேன்.

இத்தகைய திட்டத்தை யுனெஸ்கோ கண்காணிக்க வேண்டும். ஏனெனில் அடிப்படைக் கல்வி பற்றி பெரும்பாலும் கருத்து வேறுபாடு இல்லை.

தொலைக் காட்சியின் சிறப்பு என்னவென்றால், அது பெரும்பாலும் மொழிப் பிரச்னைக்கு அப்பாற்பட்டது. வால்ட் டிஸ்னி கலைக் கூடமோ, அதுபோன்ற பிற நிறுவனமோ தயாரிக்கும் கல்விக் காட்சிகளை நாம் காண விழையும்போது அதற்கு மொழி தேவையில்லை. காட்சியும் ஒலியும் மட்டும் போதும். இத்துறையில் பல முயற்சிகள் செய்ய முடியும் என்பது எனது துணிவு. விரைவில் அத்தகைய ஆராய்ச்சிகளைத் தொடங்க வேண்டும். ஏனெனில், தக்க கல்விச் செய்திகளைப் பரப்பவும் பெறவும் தேவையான கருவிகளை அமைப்பதை விட செய்தித் திட்டங்களைத் தயாரிப்பதற்கு நீண்ட காலமாகலாம்.

மற்றொரு மொழியையும் சேர்த்துப் பயன்படுத்துவதும் பெரும் பிரச்னையாக இராது. ஏனெனில் அதற்கு தொலைக் காட்சிக் குறியின் பட்டை அகலத்தில் ஒரு சிறு பகுதி போதும். எல்லா மனிதரும் சில அடிப்படை மொழிகளைப் பேசும் அல்லது புரிந்து கொள்ளக் கூடிய உலகை என்றாவது நாம் உருவாக்க வேண்டும். அப்போது ஒவ்வொருவரும் நேரில் தொடர்பு கொள்ள முடியும். வருங் காலத்தில் குழந்தைகள் வீட்டின் மூலையிலுள்ள மூன்றாவது பெற்றோரிடமிருந்து பல மொழிகளைக் கற்றுக் கொள்வர்.

எந்த மாணவனும் அறிஞனும் உலகின் எப்பகுதியிலிருந்து கொண்டும் தான் விரும்பும் துறையில் தனது தரத்திற்கேற்ப இக்கருவியின் மூலம் கல்வி பெறும் காலம் சேய்மையில் வரப்போகின்றது. அப்போது பல்லாயிரம் கல்வி ஒலிபரப்புகள் ஒரே நேரத்தில் பற்பல அலையதிர்வுகளில் நடைபெறும். ஆகவே ஒவ்வொருவரும் தாம் விரும்பிய துறையில் தமது வசதிபோல் விரும்புமளவு கல்வியறிவு பெற முடியும்.

இதன் விளைவாக கல்வி முறையின் திறமை வளரக் கூடும். இப்போது மாணவர் நெகிழாத ஒரு கல்வித் திட்டத்துக்குட்பட்டுள்ளனர். அவர்கள் குறிப்பிட்ட காலங்களில் வகுப்புக்குச் செல்ல வேண்டியிருக்கிறது. இஃது எப்போதும் வசதியாக இருப்பதில்லை. செய்தித் தொடர்புக் கோள்களினால் மின் காந்தக் காட்சிகள் அமைக்கப்படுவது, அச்சுப் பொறி தோன்றிய போது நிகழ்ந்ததுபோல், மாணவருக்கும் அறிஞருக்கும் அருங் கொடையாக இருக்கும்.

பட்டினியிலிருந்து விடுதலை பெறுதல் வரும் பத்தாண்டுகளில் பெரும் பிரச்னையாக இருக்கும். ஆனால் ஒருநாள் உடற் பசிபோல் உள்ளப் பசியும் பெருந் தீங்காகக் கருதப் படும். ஒவ்வொருவரும் தமது திறமைக்கேற்ப கல்வி பெறவேண்டும். இவ்வாய்ப்பு மறுக்கப் படுமானால் மனிதனின் அடிப்படை உரிமைகளே மறுக்கப்படுவது போலாகும்.

ஆகவேதான் 1972இல் இந்தியாவில் செய்தித் தொடர்புக் கோள் மூலம் கல்வி ஒலிபரப்பை நிகழ்த்தப் போவது குறிப்பிடத் தக்கதாகும். அது வெற்றி பெற வேண்டுமென்பது எமது அவா. ஏனெனில் அது தொடக்க நிலைப் பரிசோதனையாக இருப்பினும், வருங்கால உலகக்

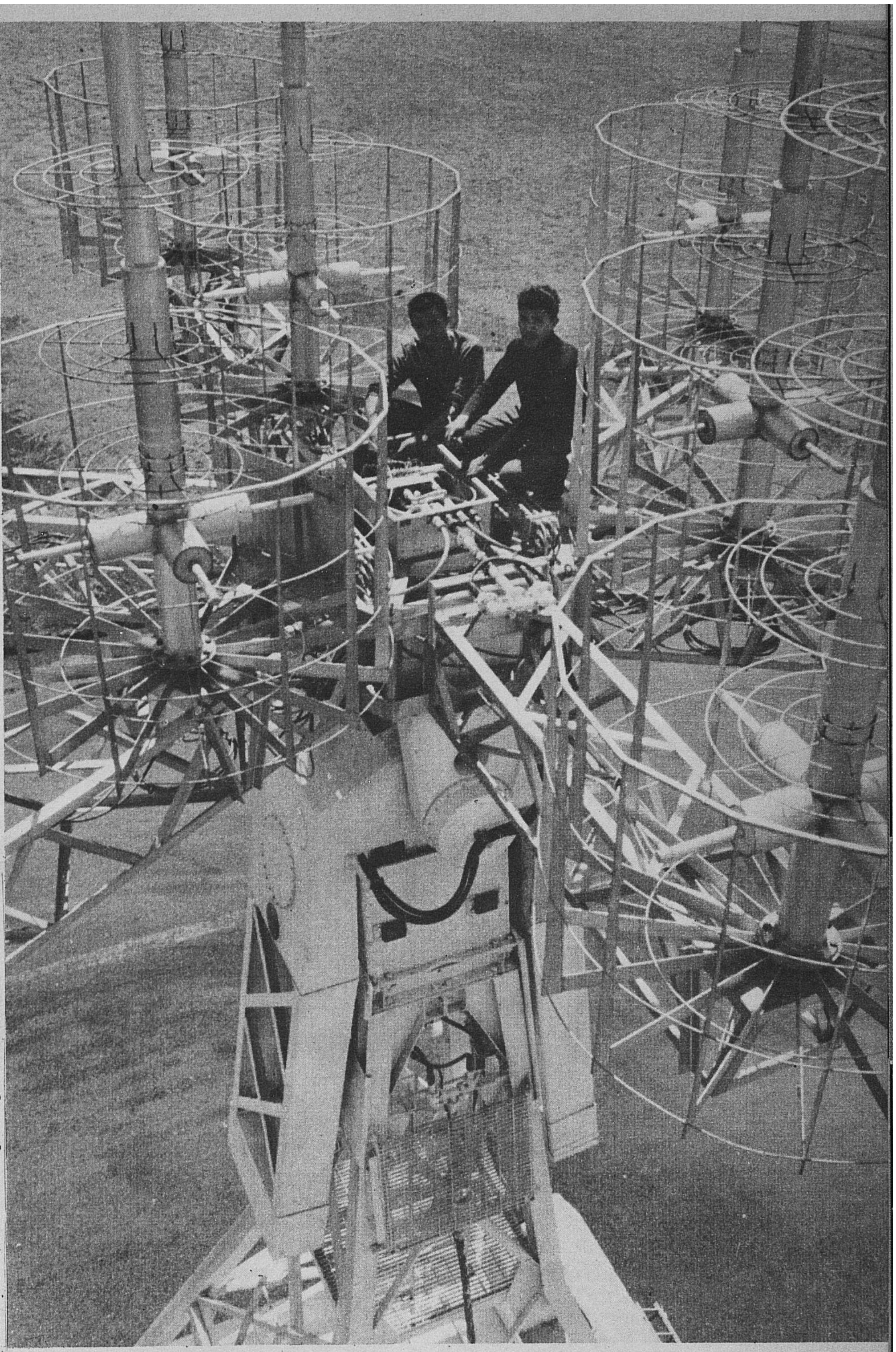
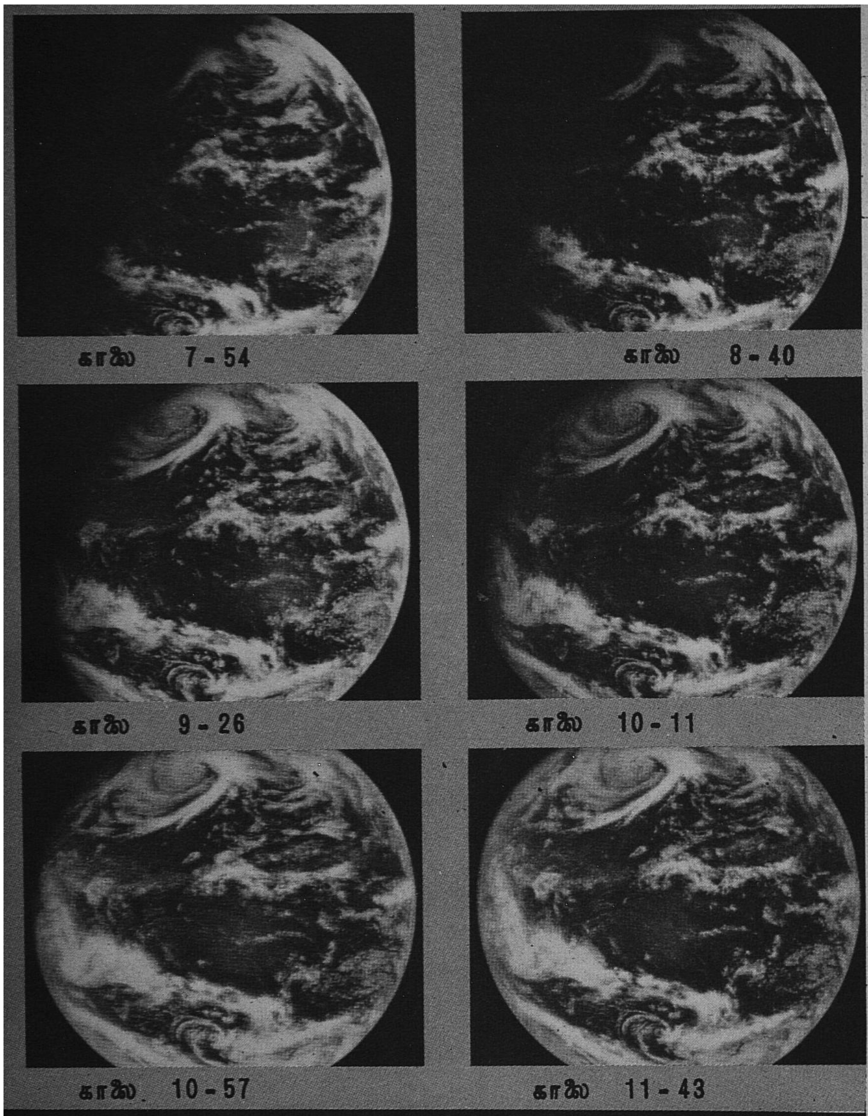


Photo Richard Saunders—Topic Magazine

விண்வெளியிலிருந்து உலகத் தொலைக்காட்சி வகுப்புகள்

எல்லா நாடுகளுக்கும் துணைக்கோள்களிலிருந்து வானொலி தொலைக் காட்சியின் மூலமாக கல்வியளிக்கும் முறைக்கு ஒரு மாணவனுக்கு ஒரு டாலர் வீதம் செலவாகும். ஒவ்வொருவரும் தாம் விரும்பும் துறையில் தமது தரத்திற்கேற்ப கல்வி பெறுவதற்காக ஆயிரக் கணக்கான நிகழ்ச்சிகளை ஒரே காலத்தில் பல்வேறு அலையதிர்வுகளில் அனுப்பும் முறை நாளடைவில் தோன்றக்கூடும். செய்தி தொடர்புக் கோள்களின் வழியாகத் தொலைக் காட்சி கல்வி ஒலிபரப்புகள் இந்தியாவில் 1972இல் தொடங்க இருக்கின்றன. இதன் விளைவுகள், வளர்ச்சியுறும் நாடுகளின் கல்விப் பிரச்னைகளை இம்முறையினால் தீர்க்க முடியுமா என்பதை காட்டும் "வாழ்நாள் முழுவதும் கல்வி" பெறும் புதிய முறைக்குப் செய்தித் தொடர்புக் கோள்கள் பெரிதும் துணை செய்யும். துணைக் கோள்களிலிருந்து செய்தி பெறும் நிலையத்தில் வானிலை அமைவில் இரு மலகாசி தொழில் நுட்ப வல்லுநர் வேலை செய்வதைப் படத்தில் காணலாம். 'நாசா'விற்காக மடகாஸ்கர் நிறுவனமொன்று நிறுவிய இந்நிலையத்தில் 120 மலகாசி தொழில் நுட்ப வல்லுநர் அமெரிக்க உதவியுடன் பணியாற்றுகின்றனர். இது சுற்றி வரும் துணைக் கோளிலிருந்து செய்தி பெறுவதோடு வானிலை ஆயும் துணைக் கோள்கள் பதிவு செய்யும் விவரங்களையும் பெறுகின்றது



ஒவ்வொரு மணியும் பசிபிக் வானிலை

நாள் முழுவதும்
உலக வானிலை அறிவிப்பு

ஜனவரி 24, 1967இல் பசிபிக் கடலுக்கு மேலே சென்ற துணைக்கோள் அன்று காலை வானிலையை ஒவ்வொரு மணியும் குறித்தது. வலப்புறம்: பசிபிக்கில் ஒவ்வொரு நாளும் ஏற்பட்ட மாற்றம் துணைக்கோள் நிலையங்கள் வானிலையை அறிவிப்பதில் பெரும் மாற்றத்தை உண்டுபண்ணியுள்ளன. அதை திட்ப நுட்பமாக அறிவிப்பதால் உயிர்களையும் சொத்துக்களையும் காப்பதிலிருந்து உணவுப் பயிர்களைப் பாதுகாப்பது வரையில் பல நற்பயன்கள் விளைந்துள்ளன. வானிலையை இரு வாரங்களுக்கு அல்லது அதற்கு முன்னால் அறிவிக்க முடியுமானால் இன்னும் பல நம்ப முடியாத பயன்கள் விளையக்கூடும் எடுத்துக்காட்டாக, இதனால் பயிர்த்தொழிலுக்கு ஏற்படும் சேதம் இந்தியாவில் 160 கோடி டாலரும் அமெரிக்காவில் 250 கோடி டாலரும் குறையும். 1961இல் ''கார்லா'' புயல் வருவதை டிராஸ் எனும் வானிலைத் துணைக் கோள் தக்க காலத்தில் முன்னறிவித்ததால் 3,50,000 பேர் ஆபத்திலிருந்து தப்பினர். இதைப் போலவே பல நாடுகளிலும் நடைபெற்றுள்ளது. விண்வெளி காட்சிப் பதிவுகள் கப்பல், விமானப் பயணிகளுக்குப் பாதுகாப்பளிக்கின்றன. நியூயார்க்கிலிருந்து புறப்பட்டு கடல் கடந்து செல்லும் விமானிகளுக்கு அவர்கள் செல்லும் பாதையில் வானிலை அறிக்கைகளை, வானிலை துணைக்கோள்கள் தாமாகவே அனுப்புகின்றன. இன்று ரஷ்ய, அமெரிக்க வானிலைத் துணைக்கோள்கள் உலக வானிலை நிறுவனத்தின் கீழ் ஒரே அமைப்பாக இணைந்துள்ளன.

Photos Nasa

கல்வித் திட்டத்திற்கு முன்னோடியாக இருக்கும்.

நாம் இதுவரை குறிப்பிட்ட மாற்றங்களின் விளைவாக வீட்டுக்கும் பள்ளிக்கும் அல்லது வீட்டுக்கும் பல்கலைக் கழகத்துக்குமுள்ள இடைவெளி மறைந்துவிடும் என்பது தெளிவு. ஒரு வகையில் உலகம் முழுவதுமே கல்விக் கழகமாக மாறிவிடும். ஆயினும் இது வேறொரு பெரும் மாற்றத்தின் ஒரு கூறுதான். ஏனெனில் புதிய செய்தித் தொடர்பு சாதனங்களின் விளைவாக வீட்டுக்கும் அலுவலகத்திற்குமுள்ள இடைவெளியும் மறைந்து விடும்.

அடுத்த 10 ஆண்டுகளில் தொலைக் காட்சித் திரை நிழற்படக் கருவி, ஒலிபெருக்கி, கணக்கிடும் பொறி, ஆகியவை அடங்கிய செய்தித் தொடர்பு பொது வானொலிப் பெட்டி வீட்டினுள் இடம் பெறும். இதன் வாயிலாக யாரும் இதைப் போன்ற சாதனம் வைத்துள்ள மற்றவர்களிடம் தொடர்பு கொள்ள முடியும். ஆகவே பலர், சிறப்பாக நிருவாகிகளும் அதை விட உயர்ந்த நிலையிலுள்ளோரும் வாணிகத்திற்கெனப் பயணம் செய்ய வேண்டியிராது.

இச்சாதனத்தை ஓரளவு ஒத்த, செப்ப மடையாத, சாதனங்களை அண்மையில் பயன்படுத்திய அமெரிக்க வெஸ்டிங் ஹௌஸ் கூட்டுக் கழக நிருவாகிகள் சிலர் தமது பயணம் 20 சதவீதம் குறைந்ததாகக் கண்டனர்.

போக்குவரத்துப் பிரச்னைகளையும் அத்துடன் காற்று மாசுபடுதலையும் இவ்வாறே தீர்க்கப் போகிறோம் என நம்புகிறேன். வருங்காலத்தில் ''கொடுக்கல் வாங்கல் வேண்டாம்; செய்தித் தொடர்பு வேண்டும்'' என்பதே மேற்கோளாக இருக்கும். மேலும் இது வருங்காலத்தில் மற்றொரு முக்கிய மாற்றத்தை விளைவிக்கும்; விரைவு படுத்தவும் செய்யும்.

வெளிப்படையாகத் தெரிவதை வழக்கமாக அறிஞரே காண்கின்றனர். கீழ்க்கண்ட கருத்துக்களைப் பேராசிரியர் பக்மின்ஸ்டரிடமிருந்தே, பெற்றேன். நீண்ட பயணங்களுக்கும் நிலாவிலும் பிற கோள்களிலும் தளங்கள் அமைப்பதற்கும் தேவையான வாழ்வூட்டும் வகைகளும் உணவூட்ட முறைகளும் கண்டுபிடிப்பது இன்றைய விண்வெளி ஆராய்ச்சியின் முக்கிய விளைவுகளில் ஒன்றாக இருக்கும். இந்நுட்பங்களைக் கண்டுபிடிக்க பல கோடி டாலர் செலவாகும். ஆனால் அவற்றைச் செப்பமிட்ட பிறகு எல்லாருக்கும் அவை பயன்படும்.

இதனால் நாம் பயிர்த்தொழிலைச் சார்ந்திராத, தன்னிறைவு பெற்ற சமுதாயங்களை உலகின் எந்த பகுதியிலும் அமைக்க முடியும். ஒருவேளை தனி வீடுகளே, தமக்குத் தேவையான உணவையும் பிற பொருள்களையும் உற்பத்தி செய்து கொண்டு தனியே இயங்கும் அமைப்புகளாக மாறலாம்.

இம்மாற்றமும் செய்தித் தொடர்பு வளர்ச்சியும் சேர்ந்து சமூக அமைப்பையே முற்றிலும் மாற்றிவிடும். ஆனால் மனித நிறுவனங்களின் செயலூக்கக் குறைவினாலும், ஏராளமான முதலீடு தேவையாக இருப்பதாலும், இது நிகழ்வதற்கு ஒரு நூற்றாண்டாகலாம். அது நிகழும்போது நகர வாழ்க்கை அழிந்து போகும்.

நமது நகரங்கள் வழக்கொழிந்து போவது நம்மெல்லாருக்கும் தெரியும். அவற்றைச் சீராக்க முயற்சிகள் பல நடைபெறுகின்றன. கயிற்றாலும் கம்பியாலும் கட்டி வைக்கப்பட்ட முப்பதாண்டு மோட்டார்களைப்போல் அவை இயங்கி வருகின்றன. ஆனால்

1967 ஜனவரி 10

1967 ஜனவரி 11

1967 ஜனவரி 12

1967 ஜனவரி 13

1967 ஜனவரி 14

1967 ஜனவரி 15

ஒவ்வொரு நாளும் பசிபிக் வானிலை

பயன்களைத் தவிர வேறொன்றுக்கும் பயன்படா.

இன்று காணப்படும் மக்கள் நெருக்கமும் போக்குவரத்து நெருக்கடியும் நமது வாழ்நாளில் இன்னும் மிகுதியாகக் கூடும். ஆனால் அதன் பிறகு மனிதன் தான் இருக்கவேண்டிய நிலையில் ஓர் அரிய உயிரினமாக, பிற எல்லா மனிதருடனும் உடனே தொடர்பு கொள்ளும் நிலையில் வாழும் ஒரு புதிய உலகம் தோன்றும். வருங்கால சமூகத்தைக் குறிக்க மார்ஷல் மக்லிஹான் ''உலக கிராமம் எனும் பதத்தை உருவாக்கியுள்ளார். ''உலக கிராமம்'' என்பது உலக முழுவதும் பரவியிருக்கும் உலக நகர்ப்புறமாக இராது என நம்புகிறேன்.

வருங்கால உலகில் மக்கள் வாழப் போதிய இடவசதி இருக்கும். ஏனெனில், 2000 ஆண்டுகளுக்குப் பிறகு இப்போது முடிவடையப் போகும் பயிர்த்தொழில் கால இறுதியில் நிலம் வாழ்வதற்கும் பயன்படும். இந்நிலத்தில் பெரும் பகுதி காடாக விடப்படும் என்றும், இப்புதிய நாடுகளில் பல நூற்றாண்டுகள் கழித்து மின்னியக்க நாடோடிகள் அலைந்து திரிவார்கள் என்றும் நம்புகிறேன்.

செய்தித் தொடர்பு புரட்சியானது ஏறக்குறைய அண்மையில் தோன்றிய தேசிய அரசைப் பெரிதும் பாதிக்கும் என்பது தெளிவாகத் தெரிகின்றது. ஒரு நூற்றாண்டுக்கு முன்தான் அமெரிக்கா இரு கண்டுபிடிப்புகளின் காரணமாக உருவானது என்பதை அடிக்கடி நான் அமெரிக்கர்களுக்கு நினைப்பூட்டுவேன். அவை தோன்றுவதற்கு முன் அமெரிக்க ஐக்கிய நாடு அமைந்திருக்க முடியாது. அவை தோன்றிய பின் அஃது அமையாதிருக்க முடிந்திராது.

இருப்புப் பாதையும் மின்சாரத் தந்தியும் அவ்விரு கண்டுபிடிப்புகளாகும். ரஷ்யா, சீனா ஏன் எல்லா தற்கால அரசுகளுமே, அவையின்றி இருக்க முடியாது. நாம் விரும்பினும் விரும்பாவிடினும் (உண்மையில் பலர் விரும்புவதில்லை) இவ் வளர்ச்சியில் அடுத்த நிலை இப்போது தோன்றியுள்ளது. சற்று உயர்ந்த நிலையில் வரலாற்று நிகழ்ச்சிகள் திரும்பவும் நிகழ்கின்றன. இருப்புப் பாதையும் தந்தியும் கண்டப் பகுதிகளில் ஒரு நூற்றாண்டுக்கு முன் என்ன விளைவை உண்டு பண்ணினவோ, அதையே ஜெட் விமானமும் செய்தித் தொடர்புக் கோளும் உலக முழுவதும், உண்டுபண்ணும் நாட்டுணர்ச்சியும் மொழி, அரசியல் சிறுபான்மையினரின் வியத்தகு விழிப்புணர்ச்சியும் இன்று வளர்ந்திருப்பினும் இப்போக்கு நாம் நினைப்பதை விட மிகுதியாகவே வளர்ந்துள்ளது. சிறப்பாக இளைஞரிடையே நாட்டு எல்லை கடந்த கோட்பாடுகளும் இயக்கங்களும் வளர்ந்துள்ளன. 'ஜெட்குழாம்' நாட்டு எல்லை கடந்த பண்பாட்டுக்கு சிறந்த எடுத்துக்காட்டு. ஆயினும் அதில் ஒரு சிலரே இருக்கின்றனர்.

ஐரோப்பாவில் வால்க்ஸ்வாகன், வெஸ்பா குழாங்களில் பலர் உள்ளனர். அவை குறிப்பிடத் தக்கவையாகவும் இருக்கின்றன. ஜெர்மானிய, பிரெஞ்சு இத்தாலிய இளைஞர் ஏற்கெனவே பொதுவான செய்தித் தொடர்புக் கருவிகளால் இணைக்கப் பெற்றுள்ளனர். அவர்கள் தமது பெற்றோர் எளிதில் நம்பி வந்த தேசியக் கொள்கையை வெறுக்கின்றனர். ஏனெனில் அதனால் உலகிற்கு பெரும் தீங்கு விளைந்துள்ளது.

இன்று நாம் செய்து வருவது, நாம் விரும்பினும் விரும்பாவிடினும், உலக சமூகத்திற்கு அடிகோலுவதாகும். இறுதியில் உருவாகும் உலக அரசாங்கம் இன்றுள்ள அமெரிக்க, ரஷ்ய கூட்டாட்சி முறைபோன்று இருக்குமா எனத் தெரியவில்லை.

(தொடர்ச்சி 39ஆம் பக்கம் பார்க்க)

(31ஆம் பக்கத் தொடர்ச்சி)

மாறு செய்யும் கணித்தறி கருவி கட்டாட்சி முறைக்கு வழி கோலினர்கள். முன்மாதிரிகள் இரண்டு செய்ய ஏற்பாடாயிற்று. இதில் வெற்றி கிட்டினல், கம்பெனியார் இதர நூற்புப் பொறிகளுக்கும் அம் முறையைப் பயன்படுத்துவார்கள்.

குடியிருப்புப் பிரச்னை, போக்குவரத்து நெரிசல், போக்குவரத்து வசதி வளர்ச்சி, காற்றுக் களங்கம், ஆற்றுக் களங்கம், குற்றக் கட்டுப்பாடு, உடல் நலவசதிகள், கல்வி வசதிகள் போன்ற பல பொதுப் பிரச்னைகளுக்கு விடை காண தொழில் நுணுக்க அறிவைப் பயன்படுத்த வேண்டுமென்னும் புதிய போக்கு உலகெங்கும் காணப்படுகிறது.

உலகம் முழுவதையும் ஒரு சேர நோக்கவேண்டுமென்பதை ஸ்வீடன் நாட்டுப் பேராசிரியர் கார்ல்—கோரன் ஹெடான் என்பவர் உலகத்தை ஒரு விண்வெளிக் கலமாக, மனிதர் வாழும் குறுகிய இடமாகக் கருதிப் பார்த்துச் சொன்னர். ''அவ்வாறு நோக்கும்போது, குடியிருப்புக் கழிவுகளும், தொழிலகக் கழிவுகளும் வீணாகாது மீண்டும் பயன்படும் வழியில் விஞ்ஞானத்தைக் கொண்டு செயலாற்ற வேண்டும் என்பதை மட்டுமின்றி காற்று மண்டலத்தில் வாயுக்களின் அளவைச் சமனநிலையில் வைப்பதற்காக உதவுவந்த விட ஒளிச் சேர்க்கை நமக்கு உணவளிக்க உதவும் என்பதையும் நாம் உணர்வோம்'' என்று அவர் கூறுகிறார்.

''அடுத்து நாம் ஒரு வில் மண்டப இடத்துக்குள் விவசாயம் செய்வதைப் பார்க்க வேண்டும். மூடப்பட்ட கட்டடத்துள் உயிரியல் வளர்ச்சிக்கு வேண்டிய கரியமிலவாயு பெருகிக் கிடைக்கும். அத்துடன் பூச்சித் தொல்லையை இலவாகக் கட்டுப்படுத்தி நீக்கலாம். இம் மாதிரி எண்ணிப் பார்த்தால் தோள்களின் அடிப்படையில் பிரச்னைகளை அணுகலாம்.

விண்வெளிக்கு ஆள்போகும்போது கோள் தளங்களில் தங்கும்போதும் அவரைச் சுற்றி மாருத சூழ்நிலை அமைக்க முயலும் பொறியாளர்கள் காணும் பிரச்னைகள், உலக முழுவதையும் ஒன்று சேர்த்துப் பார்த்துத் திட்டங்கள் வகுத்துச் செயல்படும்போது எதிர்ப்படக் கூடியவை என்று அவர் மேலும் கூறுகிறார்.

சமுதாயப் பிரச்னைகளைச் சமாளித்து மக்கள் முன்னேறச் செய்ய நம்மிடம் தொழில் நுணுக்க அறிவு இருக்கிறது என்று உறுதியாய் நம்புகிறார்கள் சிலர். அண்மையில் பொதுப் பிரச்னைகள் சில தீர்க்கச் சில கம்பெனிகள் விண்வெளியியல் அறிவைப் பயன்படுத்தியது சிறப்பாயுள்ளது.

திங்கள் பற்றிய பிரச்னைகள் சம்பந்தமாய்ப் போட்ட அண்மைக் காலத் திட்டம், அமெரிக்க இயற்கை நீர் மூலங்களை ஆய்வதற்குப் பயனுகியது. நீர் நுணுக்கவியல், நீர்த் திட்டங்களின் பயன், செலவு, தேசியக் கொள்கைகள், திட்டங்கள் ஆகிய எல்லாவற்றையும் மதிப்பிட்டு அறிய நேரிட்டது.

கழிவுப் பொருள்களைக் கையாள்வது பற்றியும் ஆராய்ச்சியில் அமெரிக்கக் கம்பெனியொன்று ஈடுபட்டது. பெருகிவரும் மக்கள் தொகை உற்பத்தி செய்யும் திட, திரவ, வாயு உருவ கழிவுப் பொருள்களைக் கட்டுப்படுத்திக் கையாள்வது எப்படி என்று கவனித்தார்கள். திடக் கழிவுப் பொருள்கள் பற்றி பிரெஸ்னே கவுண்டியில் ஆராய்ந்தார்கள். அப் பகுதி நகரங்கள் தரும் சிக்கல்களையும் வேளாண்மை வளமும் கொண்டது, ஆராய்ச்சிக்கு அசலான இடம் ஆராய்ச்சியின் முதல் நிலை அறிக்கையில் கூறியவற்றைக் கையாண்டதில், ஆராய்ச்சி முடியு முன்னே அப்பகுதியில் சூழ்நிலை முன்னேற்றம் நல்ல அளவு விளைந்தது.

கலிபோர்னியாவில் இரண்டு முக்கிய இடங்களில் விண்வெளி முறை ஆராய்ச்சியை மேற்கொண்டார்கள். 1965ஆம் ஆண்டில் அந்த ராஜ்யத்தில் குற்றங்கள், பிழைகள் பற்றிய பிரச்னைகளை ஆராய்ந்தார்கள். விண்வெளியியல் நுணுக்கங்களை குற்றத் தடுப்பு, குற்றக் கட்டுப்பாடு முறைகளில் கையாண்டார்கள். முக்கியமாய்க் குறிப்பிட வேண்டியது என்னவென்றால், கணித்தறி கருவியில் குற்ற நீதிமுறைக் குறிப்புகளை இட்டு அநீதி முறைபோல் நிகழச் செய்து ஆராய்ந்ததாகும். இந்தக் கணக்கு முறையினல், குற்ற நீதிமுறைச் செயற்பாட்டுத் தகவல்கள் விரைவில் பெறப்பட்டன. சாதாரண முறையில் அவற்றைச் சேகரிப்பதற்கு ஆண்டுக் கணக்காக ஆகியிருக்கும்.

வெனிஸுலா அரசாங்கத்தின் பொதுப் பணித்துறை அமைச்சக நிர்வாகத் திட்டத்திற்காக வேலைகள் நடந்து வருகின்றன. மேலாட்சித் தகவல்கள், கட்டுப்பாட்டு முறை, பொது வேலைத் திட்டங்கள் தயாரித்தல், பழைய திட்டங்களுக்கு உதவி அளித்தல் ஆகியவை பற்றி புதிய அமைப்பு கவனிக்கும். சிலநாட்டு ஆகாய விமானப் போக்குவரத்து சம்பந்தமாய் புதுமுறை அமைப்புக் கொடுப்பதற்கு ஏற்பாடுகள் நடைபெற்றுள்ளன.

முன்னேற்றம் குறைந்த நாடுகளில் சமுதாய பொருளாதாரத் தேவைகளை ஆராய்வதற்கு முறை ஆராய்ச்சியைக் கைக் கொள்ளலாமா பயனிருக்குமா என்று ஒரு கேள்வி எழுகிறது. முறையான மேலாட்சியைப் பெரிதும் போற்றுபவர்கள்கூட பயனைப்பற்றி ஐயம் கொள்கிறார்கள்.

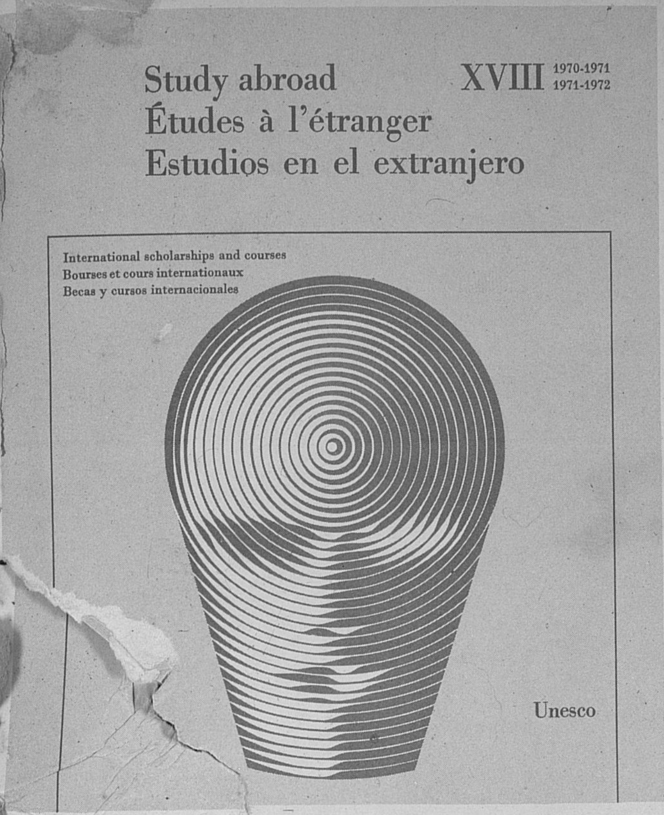
விண்வெளி ஊழிக்கு முன்பு ஒரு சில ஆக்கு தொழில்களே புதுமைகள் கண்டுபிடிக்கும் முயற்சியில் ஈடுபட்டன. இருந்துவரும் தொழில் நுணுக்கங்களை வைத்து மக்கள் விரும்பும் பொருள்களை உற்பத்தி செய்வதற்குச் சில நிறுவனங்கள் உண்டாக்கப்பட்டன. அவற்றின் அமைப்பும் நோக்கமும் உண்மையான புதுவன எதுவும் தோற்றுவிக்க இயலாது என்பதைக் காட்டுகின்றன.

கண்டுபிடிப்புக்கான நிலைமாருத அவ்வேற்பாடுகள், விரைந்து வளரும் விண்வெளித் திட்டத்திற்குப் போதுமானவை அல்ல. விண்வெளித் தொழில் நுணுக்க இயலை வணிகத் துறைப் பயன்களுக்குக் கொண்டுவருவதிலும் அவ்வேற்பாடுகள் பயனற்றவை. ஆகவே பல்துறைகளில் செயல்படுவோர் ஒன்று சேர்ந்து படைப்பாற்றலைப் பயன்படுத்த நேரிட்டது. முன்னிருந்த தற்காலிகக் குழுக்களை ஒழிக்கும்படி ஆயிற்று. பகுதி பகுதியாக ஆங்காங்கு முயல்வது பயனளிக்காது, பொறியாளர்கள், விஞ்ஞானிகள், முறை ஆராய்ச்சியாளர்கள், விற்பனை விற்பன்னர்கள் ஆகியோர் குழு அடிப்படையில் பணியாற்ற நேரிட்டது. இம்மாதிரி அவர்கள் தொடர்பு கொள்வதற்குக் காரிய நோக்கம் தவிர வேறு நிறுவன நோக்கம் கிடையாது. ஆகவே குழுவிற்கு ஆட்களை எடுப்பது செய்யவேண்டிய காரியத்தைப் பொறுத்ததாகும். மேலும், எடுத்துக் கொண்ட காரியமல்லாத வேறு எதனையும் வைத்துக் கொண்டு குழுவின் செயல் விளைவுகளைத் தீர்மானிப்பதில்லை.

விண்வெளிப் பயண ஆய்வின் முதல் பத்தாண்டுகளில் செய்த கடுமுயற்சிகள், பட்ட துன்பங்கள், மேற்கொண்ட எண்ணற்ற பரிசோதனைகள் இவை பெற்ற வெற்றிகளில் மிகவும் குறிப்பிடத்தக்க ஒன்று, அரசாங்கம், பல்கலைக் கழகம், தொழில் துறை இவற்றைச் சார்ந்த ஆயிரக் கணக்கானவர் நெருக்கமாய் ஒன்றிணைந்து பெரிய அளவிலானதும் சிக்கலானதுமான திட்டங்களைச் சமாளிக்க முயலுவதை நெறிப்படுத்தத் தற்காலிகக் குழு அமைப்புக்களைப் பயன்படுத்தியதாகும். அமெரிக்காவில் பொது நிறுவனங்களும் தனி நிறுவனங்களும் நெருங்கிப் புதுமையான கூட்டுயிர் வாழ்வு மேற்கொள்ளுமாறு செய்தது அப்பாலோ திட்டம்.

காலஞ் சென்ற அட்லாய் ஸ்டீவன்ஸன் இந்தப் புதிய பல கூட்டுச் செயலின் உண்மைப்பொருளை உணர்ந்து, விண்வெளி முயற்சியால் பெரிதும் வளர்ந்துள்ள அறிவியல் தொழில் நுணுக்கத் திறமைகள் நன்கு பயன்பட வேண்டுமாயின் இரண்டு காரியங்கள் செய்ய வேண்டியது அவசியம் என்றார். ''முதலாவதாக, நிர்வாகி, தொழிலாளி, அரசாங்கம் ஆகியோர் கூட்டாண்மை கொண்டு செயல்படுவதைப் பொறுத்து உற்பத்திப் பொருளாதாரம் நிலைகுலையாது வளர்ச்சி அமையுமென்பதை உணர்ந்தறிதல். இரண்டாவதாக, பொது நோக்களுக்கும் தனி நோக்குகளுக்கிடையே காணும் சண்டைகளுக்கு முடிவு கட்ட வேண்டியது.'' அந்த இரு காரியங்களும், நாம் செய்ய வேண்டிய பெரும் பணிக்கு நம்மை ஒன்று சேர்ப்பதற்கு நல்ல வழிகள் காட்டவும், உலகச் சூழலுடன் மனிதனின் உறவு மிகுந்தஅளவு பகுத்தறிவு அடிப்படையில் அமையச் செய்யவும் உதவக் கூடியவை. விண்வெளித் திட்டத்திலிருந்து அமெரிக்காவின் வெளியியற் குழுவும், தொழில் துறையும் நிர்வாக மேலாட்சி பற்றிக் கற்றுக் கொண்டது அந்த இரு காரியங்களையும் நிறைவேறச் செய்யுமென்றால், இதுவரை அறிந்துள்ள அண்டத்தின் எல்லைகள் எவ்வளவுதான் அளவிறந்திருந்த போதிலும் விண்வெளி வெற்றியில் மனித முன்னேற்றத்திற்கு மிகச் சிறந்த முதலீடு செய்துள்ளோம் என்றாகும்.

தமிழில்: கு. ராஜாராம்



யுனெஸ்கோவின் அண்மை வெளியீடு

வெளி நாட்டில் படிப்பு

தொகுதி XVIII. 1970-1971, 1971-1972

■ 1970-71, 1971-72 ஆகிய கல்வி ஆண்டுகளில் வெளி நாட்டுக் கல்வி வாய்ப்புகளை விளக்கும் யுனெஸ்கோ பன்னாட்டு மாணவர் கையேடு.

■ 129 நாடுகளும் பகுதிகளும் எல்லாத் துறைகளிலும் அளிக்கும் உதவிச் சம்பளம், ஆதரவூதியம், பன்னாட்டுப் பாடத் திட்டங்கள் அனைத்தையும் காட்டுகிறது.

■ யார், எதை, எங்கு படிக்க முடியும், எத்துணை உதவி பெற முடியும், அதற்காக எவ்வாறு யாரை நாடவேண்டும் என்பவை பற்றிய விவரங்களைத் தருகின்றது.

தொகுப்பு: ஆங்கிலம், பிரெஞ்சு, ஸ்பானிஷ்
660 பக்கங்கள் 6 டாலர்.

வேண்டுவோர், யு ஸ்கோவுக்கான இந்திய தேசியக் குழு, புது தில்லி என்ற முகவரிக்கு எழுதவும்.

(37-ஆம் பக்கத் தொடர்ச்சி)

வருங்காலத்தில் நகரங்கள் சில திட்டமிடவில்லையெனில், உலக வானிலை, நிலவளத் துணைக்கோள் முறையும் உலக செய்தித் தொடர்புக் கோள் முறையும் போன்ற அமைப்புகள் தமது தனி நிலையைக் டந்து விடுமென ஐயுறுகிறேன். டுத்த நூற்றாண்டில் அவை உலகை ஆள்வதைக் காண்பது நமக்கு வியப்பாக இருக்கும்.

இவ்வாறு நடைபெறக் கூடும் என்பதைப்பற்றிப் பலர் அஞ்சலாம் அல்லது வெறுப்படையலாம். அவ் று நடைபெறாதவாறு தடுக்கவும் லலாம். ஆங்கிலேயே மன்னன் யூட், அலைகளை அரசனால் தடுத்து றுத்த முடியாதென்பதைத் தமது றிவற்ற அவையோர்க்குக் காட்டுவதற்காகக் கடற்கரையில் அரியணையில் அமர்ந்த கதையை இவர்களுக்கு நினைப்பூட்ட விரும்புகிறேன்.

எதிர்காலமெனும் அலை நமக்கெதிரே எழுந்து வருகின்றது. அதை நாம் தடுக்க வேண்டாம். தடுக்க முடியாததை உணர்ந்து ஏற்றுக் கொள்வதே அறிவுடைமை, வருங்கால உலகில் வல்லாற்றல்கள் போதிய வலிமை பெற்றிரா.

நிலாவை நோக்கிச் செல்லும் நிழற்படக் கருவிகள் மூலம் முழு உலகை நாம் ஏற்கனவே பார்த்ததுபோல், இப்போதும் முழு உலகையும் காண்போம். அஃது ஒரே உலகமாக இருக்குமெனத் தெளிவாகக் கூறியுள்ளேன். ஆயினும் அதில் வன்முறையோ போரோ நிகழாதென நான் அறிவிழந்தோ நம்பிக்கையார்வத்துடனோ கருதவில்லை. ஆயினும் நாளடைவில் உலக வன்முறை எல்லாம் காவல்துறையின் பொறுப்பாக இருக்குமென எல்லோரும் ஏற்றுக் கொள்வர்.

உலக ஒற்றுமையை விரைவுபடுத்தும் மற்றொரு காரணமுண்டு. இன்னொரு தலைமுறைக்குள் மற்றோர் உலகிலும் மனிதன் சென்று விடுவான். அது மனித இனத்தின் மனப்பான்மையைப் பெரிதும் பாதிக்கும். இவ்வியத்தகு ஆண்டாகிய 1969இல் மனிதனது முதல் காலடி நிலாவில் பதிந்ததைக் கண்டோம். இந்நூற்றாண்டின் இறுதிக்குள் விரைவில் நிகழக்கூடிய அதைப் போன்ற மற்றோர் அரிய நிகழ்ச்சியையும் காண்போம்.

அஃது என்னவென்று நான் சொல்வதற்கு முன், 30 ஆண்டுகளுக்கு முன்னால் நிலாவில் மனிதன் இறங்குவதைப்பற்றி நீங்கள் என்ன நினைத்திருப்பீர்களென்று எண்ணிப் பாருங்கள். இன்னும் 30 ஆண்டுகளில் மற்றோர் உலகில் முதல் மனிதக் குழந்தை பிறப்பதையும் விண்வெளியில் மனிதன் உண்மையிலே குடியேறுவதையும் காண்போம். உலகைத் தமது தாயகமாகக் கருதாத மனிதரைக் காணும்போது, உலகிலுள்ள மனிதர் ஒற்றுமையுணர்ச்சிபெறுவர்.

இப்போக்கு ஏற்கெனவே பலவகைகளில் தொடங்கி விட்டது. அப்பாலோ 11இன் பயணத்தின்போது உலகெங்கும் பொங்கியெழுந்த பெருமையுணர்ச்சி இதை காண்பிக்கிறது.

பாபேல் கோபுரக் கதையை நாம் நம்பினும் நம்பாவிடினும் அக்கதை நமது காலத்துக்கு மிகவும் பொருத்தமாக இருக்கின்றது. அதற்கு முன்னால் மனிதர் ஒரே மொழி பேசியதாக விவிலிய நூலின் முதற்பிரிவு கூறுகின்றது. (சில மனித இனவியல் வல்லுநரும் அவ்வாறே கருதுகின்றனர்). அக்காலம் இனி வராமலிருக்கலாம். ஆனால் செய்தித் தொடர்புக் கோள்களின் விளைவாக எல்லா மனிதரும் 2 அல்லது 3 உலக மொழிகளைப் பேசும் காலம் வரும். தவறான நோக்குடன் பாபேல் கோபுரத்தைக் கட்ட முயன்றவர்கள் கற்பனை செய்திருக்க முடியாத உயரத்தில் நில நடுக் கோட்டிற்கு 36,000 கி.மீ. உயரத்தில்—ராக்கெட் செய்தித் தொடர்புப் பொறியாளர் நமது முன்னோருக்கு ஏற்பட்ட கேட்டை அகற்றும் நிலையில் இப்போது உள்ளனர்.

ஆகவே விவிலியத்தின் முதற் பிரிவின் 11—ஆவது இயலிலுள்ள பகுதியை எடுத்துக் கூறி இக்கட்டுரையை முடிக்கிறேன். அது நமது எதிர்கால நம்பிக்கையின் குறிக்கோளாக இருக்குமென எண்ணுகிறேன்.

‘‘இதோ இவர்கள் ஒரே இனமாக ஒரே மொழி பேசுகின்றனர். இஃது இவர்கள் செய்யப் போவதன் தொடக்கம்தான். தாம் செய்ய விழையும் அனைத்தையும் இப்போது இவர்களால் செய்ய முடியும்'' என்று இறைவன் கூறினார்.

தமிழில்: வள்ளுவன் கிளாரன்சு

REGD. NO. M. 8276

துணைக் கோள்களின் காதுகள்

40 அடி விட்டமுள்ள இந்த சாய்வட்ட வானிலை அமைவு, துணைக்கோள் செய்தித் தொடர்பு முறை வழியாக செய்திகளைப் பெற்று, பெருக்கி அனுப்புகிறது. இதை எளிதில் இடமாற்றவும் 48 மணிநேரத்தில் பிரித்து அமைக்கவும் முடியும்.

Photo © Henry W. McAllister, New York—Hughes Aircraft Company